Des Wanderers Baum (Urania speciosa) auf Madagaskar.

Leipzig: Verlag von Otto Spamer.

Malerische Botanik.

Des Wanderers Baum (Urania speciosa) auf Madagaskar.

Malerische Botanik.

Schilderungen aus dem Leben der Gewächse.

Populäre Vorträge

über physiologische und angewandte Pflanzenkunde

von

Hermann Wagner.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

Zweiter Band.

Mit 330 in den Text gedruckten Abbildungen und vier Tonbildern.

Leipzig,

Verlag von Otto Spamer.

1872.

Sämmtliche Rechte vorbehalten, insbesondere das ausschließliche Recht zur Uebersetzung
in die französische und englische Sprache.

Leipzig, Druck von Giesecke & Devrient.

Malerische Botanik.

Inhalt des zweiten Bandes.

XIII. **Schlingen und Ranken.** Seite

Einheimische Schlinggewächse. — Vortheile und Bewegungen der Ranken und schlingenden Stengel. — Lianen der amerikanischen Tropenländer. — Anatomie der Schlingstengel. — Benutzung der Cipós. — Kletterpalmen. — Asiatische Schlingstengel 3

XIV. **Pflanzenfasern und Faserpflanzen.**

Bedeutung der Faserpflanzen. — Bastgewebe. — Flechtarbeiten. — Panamahüte. — Baumbast. — Papiermaulbeere. Dschut. — Matten. — Palmenfasern. — Agavenfaser. — Rameh. — Nesselpflanzen. — Leinpflanzen. — Zwergpalme. — Tillandsie. — Manilahanf. — Malvengewächse. — Baumwolle. — Papier. 17

XV. **Pflanzenmilch, Gummi und Harze.**

Milchpflanzen. — Kuhbaum. — Hya-hya. — Soma. — Wolfsmilch. — Physiologisches. — Kautschuk. — Guttapertscha. — Gummischleim. — Traganth. — Akazien. — Harze. — Terpentin. — Ladanum. — Weihrauch. — Manna. — Gummilack. — Drachenblut. — Balsame. — Asa fötida. — Ammoniakgummi. — Sylphium. — Kork. 28

XVI. **Das Blatt und sein Leben.**

Entfalten des Laubes. — Blattentwicklung. — Blattlose Pflanzen. — Blattformen: einfache und zusammengesetzte Blätter. — Körperblätter. — Laubblätter.. — Nadeln. — Lederblätter. — Immergrünes Laub. — Größte Blätter. — Wachsthum des Victoria regia-Blattes. — Anatomie des Blattes. — Ausdünsten. — Nahrungsaufnahme durch die Blätter. — Verarbeiten der Nahrung. — Phyllodien. — Blattknospen. — Knospenschuppen. — Blattstellung. — Schattenpflanzen. — Blätter als Wasserbehälter. — Wanderers Baum. — Weinender Baum. — Waldrauschen . . 61

XVII. **Das Blatt als Ernährer.**

Das Blatt als Ernährungsorgan. — Verfärben der Blätter. — Krankheiten der Blätter. — Honigthau. — Mehlthau. — Blattinsekten. — Andere Blattfresser. — Wandelnde Blätter. — Futterkräuter. — Gemüse Europa's und Asiens. — Rheum nobile. — Gemüse Südasiens, Amerika's, Afrika's, Neuhollands, der Vitji-Inseln. — Palmenkohl. — Komprimirte Gemüse. 86

XVIII. **Färbepflanzen und Gerbepflanzen.**

Licht als Pflanzenspeise. — Sinnpflanzen. — Winterexkursion auf Disko. — Chlorophyll. — Herbstfärbung. — Landschaftsfärbungen. — Bunte Blätter. — Blumenfarben. — Safflor. — Safran. — Färbepflanzen. — Pflanzenfarben: Gelb, Roth: Krapp. Brasilienholz. Fernambukholz. Orlean. — Blau: Indigo. Waid. Braune und schwarze Farben. — Gerbepflanzen. — Lohrinden. Sumach. Galläpfel. — Leuchtende Pflanzen. 106

XIX. **Der Blumen Bau und Pflege.**

Zweck der Blüte. — Theile der Blüte. — Metamorphose des Blattes. — Der Kelch. — Die Samenknospe. — Fruchtblätter. — Stempel. — Staubgefäße. — Linné's System. — Entwicklung der Blütentheile. — Die Blumenkrone. — Blütenformen. — Verkümmerungen. — Blütenstände. — Riesenblumen. — Lieblingsblumen. — Blumen der Gärten und Zimmer. — Wärmeentwicklung der Blumen. 129

XX. Honig, Zucker und Wachs. Seite

Honig. — Weidenblüten. — Eisenhut. — Nießwurz. — Nektarinen. — Pollenkörner. — Uebertragung derselben. — Honiginsekten. — Honigvögel. — Honigbär. — Honigzucker. — Zuckerrohr. — Rübenzucker. — Ahornzucker. — Palmenzucker. — Kokospalme. — Gomutipalme. — Jubäa. — Dattelpalme. — Süßholzstrauch. — Wachs; vegetabilisches. — Wachsbeeren. — Wachspalmen. — Balanophoren. . . . 161

XXI. Oel- und Seifenlieferanten.

Oelbaum. — Palmenöl. — Fette Oele. — Speise und Brennöle. — Europäische Oelpflanzen. — Asiatische Oele. — Kamellie, Sesam, Talgbaum, Ricinus u. a. — Afrikanische Oele. Schibutter. Croupi-Oel Erdnuß. — Kokosöl. — Amerikanische Oelpalmen. — Cohune. — Physiologische Bedeutung der Oele. — Aetherische Oele. — Uebelriechende Gewächse. Angenehm riechende Pflanzen. Geruchstäuschungen. Theeparfüm. — Die Wohlgerüche anderer Länder und früherer Völker. — Parfümerie der Gegenwart. — Wohlriechende Hölzer, Rinden, Blätter, Blüten. — Herstellung der Parfümerien. — Rosenöl. — Künstliche Parfümirung lebender Blumen. — Künstliche Wohlgerüche. — Seifenpflanzen. 181

XXII. Frucht und Samen.

Pflanzengeschlechter. — Geschlechtliche Fortpflanzung der Kryptogamen und Phanerogamen. — Bastarde. — Parthenogenesis. — Samenstand. — Fruchtbildung. Verbreitung der Samen. — Das Keimen. — Neue Arten. 194

XXIII. Obst und Getreide.

Einheimische Obstsorten. — Anatomie derselben. — Kernobst, Steinobst, — Beeren. — Orangen. — Scheinbeeren. — Zusammengesetzte Beeren. — Nüsse. — Obstbau in Deutschland, Nordamerika, Kalifornien. — Einheimische wilde Beeren. — Beeren des Nordens. — Südfrüchte. Korinthen. Kürbisfrüchte. Südliche Nüsse. — Tropische Obstsorten. — Getreide. Reis, Mais, Weizen; andere Getreidearten. — Hülsenfrüchte 219

XXIV. Zauberkräuter, Arznei und Gewürze.

Zauberkräuter: Alraun. Beschreikräuter. Alte Arzneipflanzen Hexensalbe. Stechapfel. — Signaturen. — Mithridat und Theriak. — Neuere Medizin. Alkaloide. — Narkotische Mittel: Opium. Hadschisch. Zeitlose. Nießwurz. Fingerhut. Tabak. Schierling. — Pfeilgifte: Strychnos. Upas Radscha, U. Antjar. Curare. Schlangenmittel. Cedron. Fischbetäubende Pflanzen. — Tanghina. Blausäure. Pfirsich. Nesselgifte. Sumach. Manschinelle. — Scharfe Gifte: Euphorbie. Seidelbast. — Purgir- und Brechmittel. — Tonika und bittere Mittel. — Chinin. — Gewürzhafte Arzneien. — Wurmmittel. — Gewürzpflanzen; Küchengewürze der Römer. — Karl's des Großen Arznei- und Gewürzgarten. — Gewürze des Handels. — Spirituosa. — Kaumittel. — Betel. — Koka. — Aufgußgetränke. Mate. Chinesischer Thee. Kaffee. Guru. Dodoa. Chokolade. 243

Die hierzu gehörigen Tonbilder sind in nachstehender Weise einzuheften:

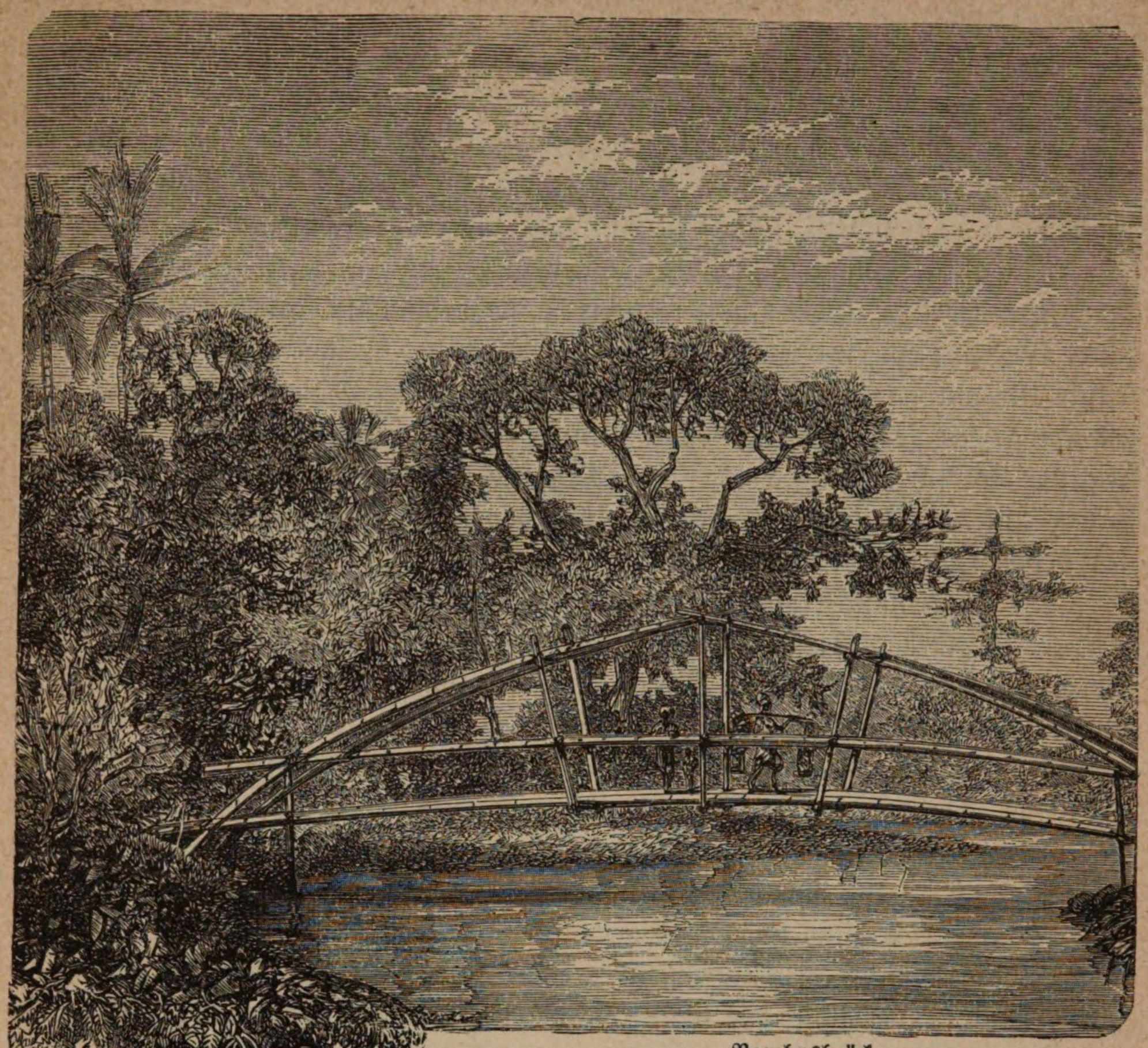
Des Wanderers Baum (Urania speciosa) (Titelbild). Seite
Die Victoria regia in ihrer Heimat 61
Weiße Lilien 129
Schraubenförmige Vallisneria in Süddeutschland 206

Druckfehler.

Seite 105, Zeile 1 von oben statt Cocus lies Cocos.
S. 118, Z. 16 v. o. st. Xantorrhiza l. Xanthorrhiza.
S. 156, Z. 12 v. o. st. Bigonia l. Bignonia.
S. 159, Z. 4 v. o. st. Bigonia l. Bignonia.
S. 159, Z. 25. v. o. st. Bigonia l. Bignonia.
S. 159, Z. 4 v. u. st. Nymphea l. Nymphaea.

Malerische Botanik.

Zweiter Band.



Bambusbrücke.

XIII. Schlingen und Ranken.

Einheimische Schlinggewächse. — Vortheile und Bewegungen der Ranken und schlingenden Stengel. — Lianen der amerikanischen Tropenwälder. — Anatomie der Schlingstengel. — Benutzung der Cipos. — Kletterpalmen. — Asiatische Schlingpflanzen.

Ich sah in diesen windenden Lianen,
In allem Schlangenkampfe des Spiralen
Nur den — mit Idealen
Durch Nacht zum Licht empor —
Den Weg der Dichter!

A. Thieme.

In den Ostabhängen der südamerikanischen Cordilleren führen Pfade hinab, so halsbrechend, so ausgesucht abenteuerlich, daß nur jene Stege mit ihnen wetteifern können, auf welchen in den obern Regionen des Himalaja die heiligen Pilger wandern, die in den gefeierten Quellen der Ganga Vergebung der Sünden, oder an den Felsenzacken ihren Tod suchen. Nicht genug, daß der äußerst schmale Weg, an dem nur begünstigte Stellen ein Ausweichen zweier Maulthiere gestatten, schroff hinab und steil hinauf steigt, links die senkrechte Felswand, rechts den dunklen Abgrund, es finden sich auch

noch, um die Gleichförmigkeit der Gefahr zu unterbrechen, als besondere Würze Glanzpunkte, die dem Neuling viel eher Passagen ins „Jenseits“ dünken als irdische Straßen.

Eine jähe Schlucht klafft dem Wanderer entgegen, tosend braust drunten der Bergstrom, mit weißem Gischt gekrönt, beide Wände der Gebirgsspalte fallen lothrecht ab und hängen noch über, und von einem Rande zum andern führt eine Hängebrücke, so einfach, daß die Kletterkünste einer Spinne dazu nöthig scheinen, um hinüber zu kommen. Ein Baumstummel oder ein Felsenstück bilden die Befestigungspunkte, wenige tauähnliche Lianenranken sind hinüber gespannt und lose durch Flechtwerk zu einem Pfade verbunden; ja in manchen Fällen reduzirt sich der ganze Weg auf ein einziges Seil, an welchem sich der Wanderer durch einen Gurt festschnallt, um, wie ein Maikäfer am Bindfaden, hinüber zu klettern. Bis zur Mitte des Hängeseils geht dies noch leidlich, um so beschwerlicher aber wird die letzte aufsteigende Strecke. Das Leben des Menschen hängt hier buchstäblich an einem Faden, und der Reisende hat Veranlassung genug, über ein solches Naturseil selbst und dessen Haltbarkeit nachzudenken.

Die Tropenländer aller Kontinente sind reich an Gewächsen, deren lange, zähe Stengel dergleichen Stränge bilden. Die meisten der sogenannten Urwälder sind überall durchwebt von Lianen, Cipos oder wie sonst diese Schlinggewächse in den verschiedenen Mundarten genannt werden. Sie versperren in denselben oft genug den Weg ebenso hartnäckig, wie sie im Gebirge ihn bilden müssen.

Uns, die wir gewöhnt sind, in kühlen Buchen- und Eichenhainen, in harzduftenden Fichten- und Kiefernwäldern zu lustwandeln, in denen nur etwa ein Brombeergebüsch oder ein junger Tannennachwuchs etwas Schwierigkeiten verursacht, wird es nicht leicht, eine deutliche Vorstellung von den Hindernissen zu gewinnen, die ein Tropenwald dem Eindringenden entgegensetzt. Wenn es wahr ist, daß das ganze Heer der Gewächse, das schätzereiche Heiligthum der Wälder in heißen Zonen, nur für den Herrn der Erde geschaffen ist, so hat die Natur es dem Habsüchtigen wenigstens schwer genug gemacht, von seinem Eigenthum Besitz zu ergreifen. Ein neuer Weg durch den Urwald ist nicht viel leichter zu gewinnen als eine feindliche Festung; Elephanten und Nashorne sind nicht selten die ersten Pfadfinder, deren Spuren der Mensch nachwandelt.

In unsern Waldungen treffen wir äußerst wenig Lianen und zwar meist nur am Rande. Der zarte Windenknöterich schlingt sich am Busche empor, wilder Hopfen rankt darüber hinweg und die Waldrebe überspinnt mit weißer Blütentraube oder den federartigen Fruchtschöpfen den Strauch. An feuchten Stellen gesellt sich wol auch die großblumige Zaunwinde hinzu, während ihre nahe Verwandte, die Ackerwinde, in Gemeinschaft mit feinblättrigen Erven sich an die Halme des Getreidefeldes klammert. Alle diese Gewächse vermögen nicht, auf eigenen Füßen zu stehen, sie bedürfen der Stützen, sie bilden in ihrer Entwicklungsweise einen Gegensatz zu den selbständigen starken Pflanzen, deren Stengel oder Holzstamm dem tosenden Sturmwind trotzt. Sind letztere ein Gleichniß energischer Charaktere, die sich durch sich selbst unerschütterlich halten, trotz aller feindlichen Gewalten des Lebens, so erscheinen die erstern, wie sie bei uns in bescheidener Weise auftreten, als Abbild der schwächern, weiblichen Gemüther, die sich, an-

schmiegend an das starke Geschlecht, des gewährten Schutzes erfreuen und durch Blütenschmuck und Blattfülle die erfahrene Hülfe danken.

Bei einigen dieser unselbständigen Pflanzen windet sich der dünne Stengel um die sich darbietende Stütze in regelmäßigen Spiralen und beschreibt dabei gleichzeitig eine Drehung um seine eigene Achse. Ob die Windung links oder rechts zu nennen, bestimmt der Forscher in der Weise, daß er sich die windende Pflanze als Treppe denkt, welche um eine Spindel hinaufführt. Würde er beim Hinaufgehen die letztere zur Linken haben, so wäre der Stengel links windend, im entgegengesetzten Falle rechts windend.

Winde, linksum windend. Hopfen, rechtsum windend.

Die meisten unserer Pflanzen drehen sich links, z. B. die gewöhnliche Bohne, wie ja auch in den Holzfasern der Baumstämme jene Richtung die vorherrschende bei uns ist. Hopfen und Windenknöterich winden sich rechts. Das Anschmiegen der Windengewächse hat etwas eigenthümlich Geheimnißvolles und Räthselhaftes. Es muthet den Menschen, der gar zu gern auch die bewußtlose Pflanze mit menschlichen Fähigkeiten ausschmückt, an, als habe die zarte Pflanze Gefühl, sehne sich nach einem Gefährten und schmiege sich, von einer Wahlverwandtschaft gezogen, innig an denselben. Doch auch dem Forscher bieten die Schlingpflanzen viel Interessantes. Obschon wir weit entfernt sind, stets die Frage nach dem „Warum?“

bei den vielfältigen Gestalten des Pflanzenreichs aufzuwerfen, so tritt sie uns doch in manchen Fällen von selbst so nahe, daß schon der Versuch ihrer Beantwortung Vergnügen gewährt, seien wir auch von vornherein von der Unzulänglichkeit des menschlichen Wissens überzeugt.

So erscheint es für viele Pflanzen geboten und zweckmäßig, zunächst eine gewisse Höhe über dem Boden zu erreichen, bevor sie ihre Blüten und Früchte entwickeln. Sie bringen hierdurch die möglichst größte Oberfläche ihres Körpers in Berührung mit Licht und freier Luft. Sie mögen ferner hierbei gewissen nachtheiligen Einflüssen des Bodens entrückt werden, mögen in der Höhe erfolgreicher Insekten zum Besuch der Blumen und zur Uebertragung des Blütenstaubes, Vögel zum Genuß und zur Verbreitung der Früchte und Samen anlocken, sowie zur eigenen Ausstreuung von Pollen und Samen besser befähigt sein.

Weinranke.

Die große Anzahl der selbständigen Holzpflanzen ermöglicht dieses Höhenwachsthum durch Aufwand einer längeren Zeit und Bildung eines holzigen, verhältnißmäßig dicken Stammes, die windenden und mit Ranken versehenen Gewächse dagegen erreichen dasselbe Ergebniß in viel kürzeren Zeiträumen und durch Aufwendung sehr geringer Stoffmengen. Zur Bildung der windenden Stengel und der Ranken ist wenig mehr Baumaterial erforderlich, als zu eben so dünnen, geraden Stengeln und Zweigen. Die windenden Gewächse sind hierbei noch genöthigt, sich vorzugsweise an die Stämmchen junger Bäume und Gesträuche anzuschmiegen, und müssen deshalb meist erst zu einer ansehnlichen Höhe emporsteigen, bevor es ihnen gelingt, Raum und Licht genug zur freien Entwicklung ihrer Krone zu erreichen. Jene Kletterpflanzen dagegen, welche sich mit Ranken festhalten, vermögen an der Außenseite der Gebüsche emporzuklimmen und erreichen ihren Zweck deshalb viel schneller und leichter.

In ihrem Wachsthum und sonstigem Verhalten zeigen windende Stengel und Ranken viel Aehnliches mit einander, obschon letztere sehr verschiedenen Ursprungs sein können. Die Ranken des Weinstocks sind umgewandelte Achsengebilde, gelegentlich mit kleinen Blättchen besetzt und aus deren Achseln verzweigt. Bei Waldreben und Kapuzinerkressen verwandeln sich die Blattstiele in Ranken, bei

Erbsen, Wicken und andern Schmetterlingsblütlern werden die Gipfeltheile der Laubblätter in Wickelranken umgebildet, bei den Gurkengewächsen sind letztere wahrscheinlich umgewandelte Zweige.

Die untersten Stengelglieder der windenden Gewächse zeigen gewöhnlich noch keine Windungen, auf sehr dürrem, steinigem Boden kann die Neigung dazu dem Hopfen z. B. gänzlich verloren gehen. Die in Deutschland nicht seltene Schwalbenwurz (Vincetoxicum) hat selbständige, steife Stengel von 2—3 Fuß Höhe, mitunter jedoch beginnt der Stengel sich zu winden und steigt dann bis zur doppelten Höhe empor.

Die Spitzen der windenden Stengel beschreiben fortwährend Kreisbewegungen, etwa einem Uhrzeiger ähnlich; sie suchen und tasten dadurch ringsum nach einer Stütze, an welcher sie sich emporschlingen können. Die Spitzen der Ranken führen ähnliche, obschon weniger regelmäßige Kreisbewegungen aus. Die hierbei stattfindende Geschwindigkeit ist je nach der Art des Gewächses und selbst bei Ranken derselben Pflanze verschieden; sie schwankt von 1 bis 5 Stunden zu einem Umlauf. Bei ganz jungen Ranken ist die Bewegung noch langsam, sie erreicht ihre größte Lebhaftigkeit, wenn die Ranke etwa $^3/_4$ ihrer Ausbildung erlangt hat; sie hört auf, wenn dieselbe vollständig ausgewachsen ist.

Melonenranke.

Hin- und Herbiegungen (Nutationen) beobachtet man auch an nicht windenden Pflanzen, z. B. am Blütenschaft mehrerer Lauch- und Zwiebelarten, am Blütenstengel des Kohl ꝛc. und vermuthet man, daß sie veranlaßt werden durch Schwankungen des Saftstromes innerhalb jener Gebilde. Ein stärkerer Saftstrom an der einen Seite wird ein Voreilen derselben und deshalb eine Krümmung nach der entgegengesetzten zur Folge haben. Es mögen überhaupt an den meisten jungen und lebhaft wachsenden Pflanzentheilen Bewegungserscheinungen auftreten, bei Winden und Ranken sind dieselben auffallend und leicht wahrnehmbar.

Die Bewegungen mancher Pflanzentheile werden durch den Lichtreiz veranlaßt; die Schlingen und Ranken verhalten sich gegen denselben in sehr verschiedener Weise. Bei manchen werden die erwähnten Kreisbewegungen durch das Licht beschleunigt, bei andern dagegen verlangsamt, noch andere verhalten sich gleichgiltig dagegen.

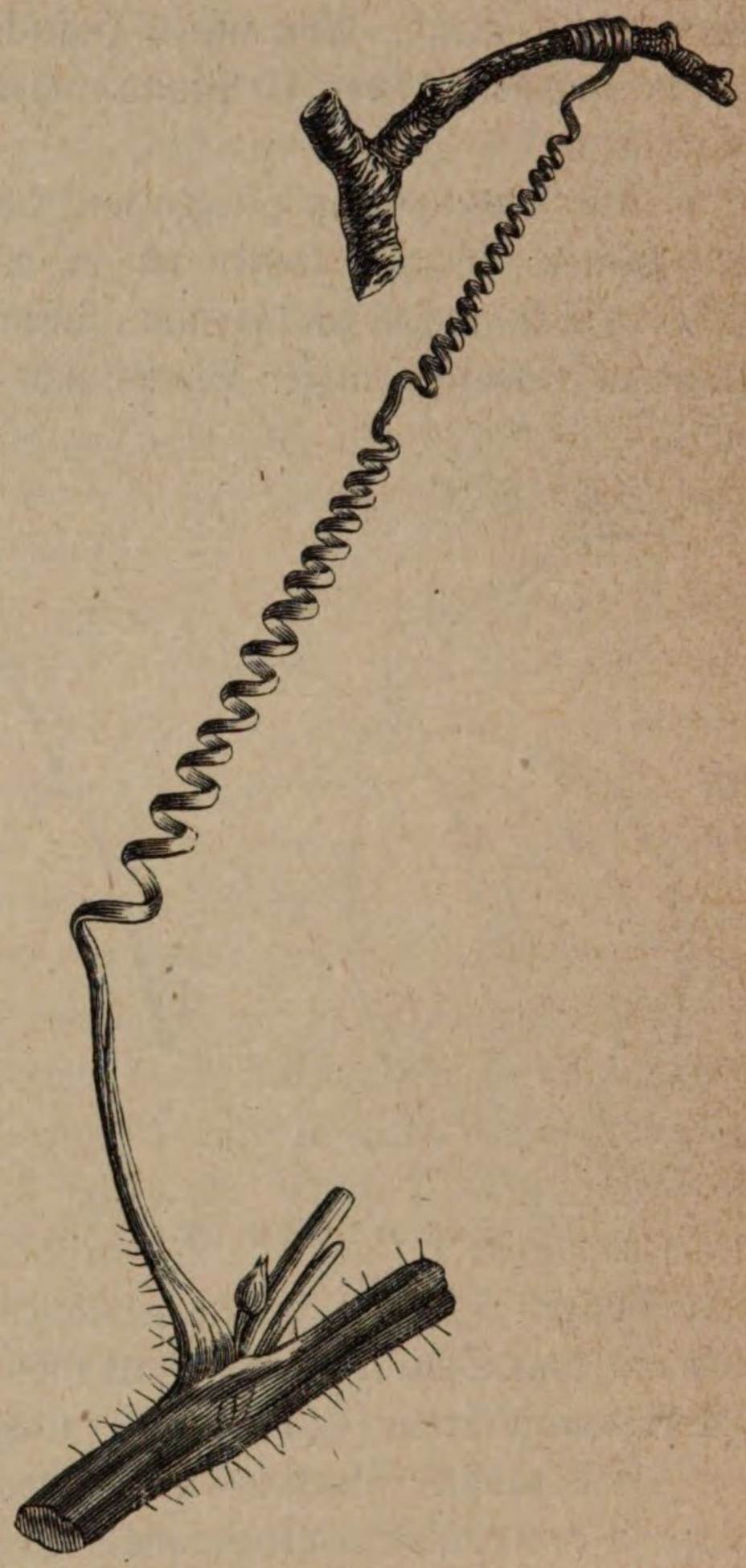
Ein windendes und mit zahlreichen Ranken versehenes Gewächs gewinnt eine sonderbare Aehnlichkeit mit einem tastenden, seine Fühlfäden und Haftorgane ausstreckenden Thiere. Die freie Stengelspitze beschreibt ihre Kreise, die Ranke desgleichen. Sobald jene Organe einen Körper berühren, werden sie durch den erfahrenen Druck angereizt, sich an ihn anzuschmiegen und ihn zu umschlingen. Bei allen windenden Pflanzentheilen ist der Saftstrom etwas ungleich vertheilt, an der äußern gewölbten (konvexen) Seite stärker, an der innern gehöhlten (konkaven) dagegen schwächer. Ebenso scheinen die Zellen des Innern verschieden stark von Saft gefüllt und die verschiedenen Gewebschichten sich auch in verschiedenen Spannungsverhältnissen zu befinden. Spaltet man eine junge Ranke der Länge nach, so rollt sich die innere (konkave) Hälfte viel stärker zusammen, die äußere dagegen streckt sich fast gerade. Zieht man einer Ranke die Oberhaut an der gewölbten (konvexen) Seite ab, so krümmt sich das Rindenstück stärker; führt man denselben Vorgang an der gehöhlten (konkaven) Seite aus, so läßt die Krümmung bedeutend nach.

Die Neigung zum Krümmen, Ungleichmäßigkeiten im Saftstrom und verschiedene Spannungsverhältnisse der Gewebe sind bei Winden und Ranken von vornherein vorhanden, das Drehen und Wickeln wird aber wesentlich befördert durch Berührung mit einem andern Körper, durch den Reiz, den der Druck auf sie ausübt. Mitunter genügt schon ein sehr schwacher Druck; so winden sich Bohnen um freihängende Fäden hinauf und man sah an empfindlichen Ranken schon Krümmungen eintreten, als man ein Reiterchen aus Zwirn von 1—2 Milligramm Gewicht darauf gesetzt hatte. Meistens gehört aber etwas längere Zeit dazu, ehe die Wirkungen des Reizes sich geltend machen. Bei der Haargurke (Sicyos) treten die Krümmungen der Ranke bei Berührung so rasch ein, daß man das Umschlingen mit dem bloßen Auge verfolgen kann. Bei Passiflora gracilis tritt die Krümmung nach 25 Sekunden ein, bei Dicentra nach einer halben, bei Smilax nach anderthalb Stunden. Bei anhaltendem, jedoch zu schwachem Reize kommt es vor, daß der windende Theil sich nach der anfänglichen Krümmung wieder gerade streckt, oder doch nicht weiter krümmt, so daß eine Art Gewöhnung an den Reiz stattzufinden scheint, eben so zeigen sich die Ranken gegen Wassertropfen unempfindlich.

Die hintere äußere Seite der windenden Stengelspitzen ist gewöhnlich gegen Reiz durch Berührung unempfindlich, lebhaft dagegen die innere. Die Ranken zeigen hierin große Mannichfaltigkeit, mehrere sind nur an der inneren Seite, andere auch rechts und links, noch andere an allen Seiten gegen Berührung empfindlich und vermögen deshalb sich nach verschiedenen Richtungen hin zu umschlingen und zu wickeln. Da das Längenwachsthum sich hierbei gleichzeitig geltend macht, so bildet sich bei der Umschlingung kein kreisförmiger Ring, sondern eine Spirale, die Windung steigt infolge dessen stets aufwärts und geht an wagerechten oder abwärts gerichteten Aesten vorbei.

Noch mannichfaltigere Erscheinungen zeigen die Ranken. Sie kommen nur bei Pflanzen vor, deren Stamm nicht im Stande ist, das Gewicht der Krone mit Laub, Blüten und Früchten selbständig zu tragen. Sie haben die Aufgabe, das Gewächs nicht nur zu befestigen, sondern selbst nach den stützenden Punkten hin zu ziehen. Die Ranken berühren bei ihren Kreisbewegungen die gesuchte Stütze gewöhnlich zuerst mit der Spitze und wickeln sich mit letzterer in engen Windungen um dieselbe herum. Haben sie sich aber hierdurch gehörig befestigt, so drehen sie auch das zwischen der Stütze und dem Stengel befindliche freie Rindenstück zu Schraubenwindungen zusammen, verkürzen es dadurch bedeutend und ziehen kräftig das Gewächs zu seiner Stütze hin. Es geschieht dieses Zusammenziehen gewöhnlich $^1/_2$—2 Tage nach dem Anheften; manche Ranken rollen sich jedoch auch trotzdem, daß ihre Spitzen keinen Stützpunkt gefunden.

Bei den befestigten Ranken kommt es häufig vor, daß die Windungen in der Mitte der Ranke nach der entgegengesetzten Richtung hin umsetzen. Darwin hat in sinnreicher Weise nachgewiesen, daß solches bei verschiedener Gewebespannung im Innern der Ranke nothwendiger Weise so kommen muß, sobald die Ranke an beiden Enden befestigt ist. Klebt man zwei Kautschukstreifen auf einander, von denen der eine sich selbst überlassen, der andere während des Aufklebens stark gedehnt ist, so rollt sich das Ganze, wenn es frei gelassen wird, wie eine Ranke spiralig ein. Faßt man beide Enden und streckt den Streifen erst gerade, nähert man dann die Hände einander, so zeigt der Streifen gerade so viel Rechts- wie Linkswindungen, gleich einer Ranke unter ähnlichen Verhältnissen. Die Umwendung der Windungen an einer beiderseits befestigten Ranke ist eine nothwendige Folge des Umstandes, daß sie sich einseitig stärker verlängert und gleichzeitig beide Enden befestigt sind.

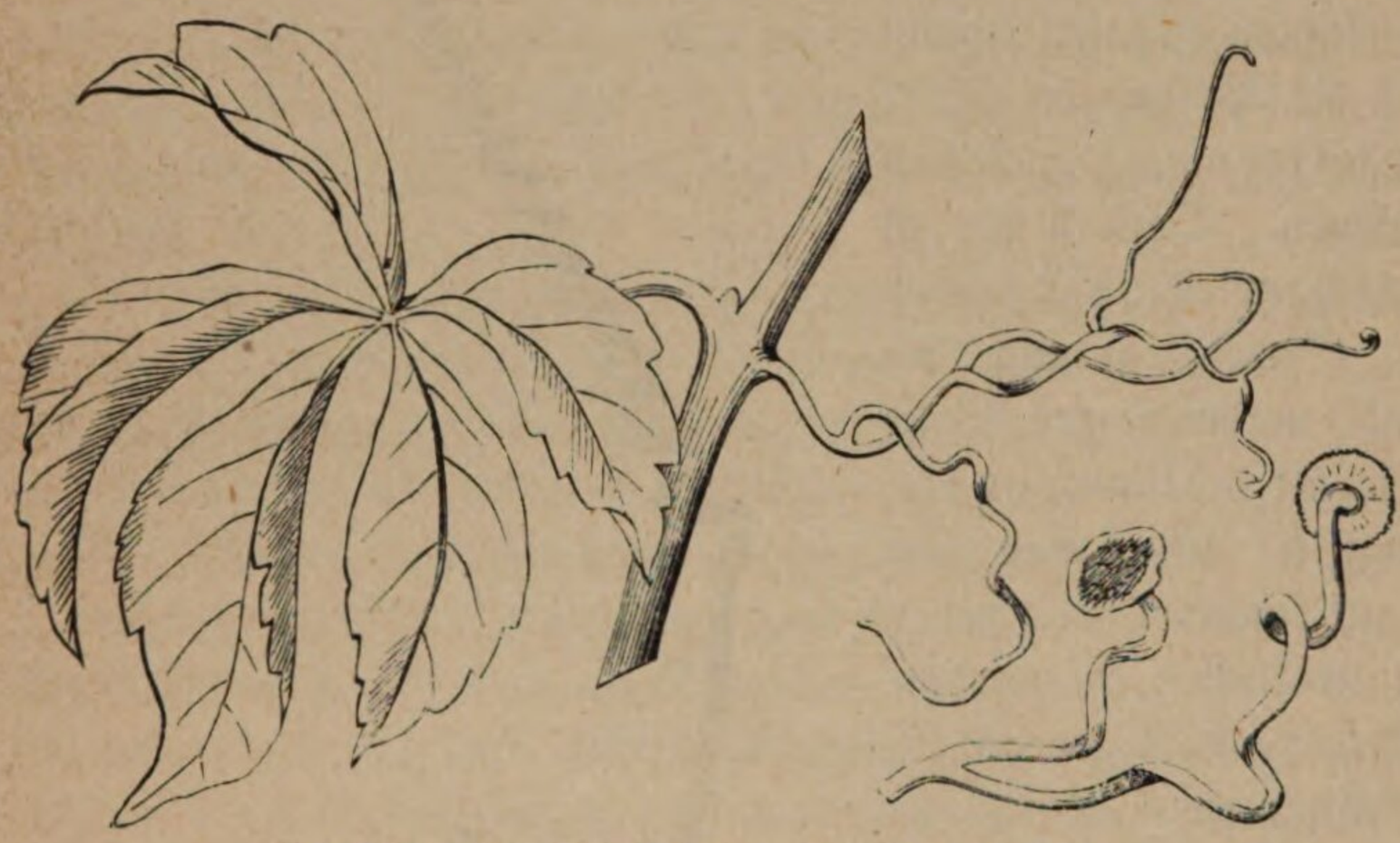


Ranke der Zaunrübe (Bryonia) mit umsetzenden Windungen. Sachs, Botanik, S. 615. Fig. 357.

In ganz eigenthümlicher Weise verhalten sich auch die Ranken des wilden Weins (Ampelopsis hederacea). Sie scheuen das Licht, wenden sich von demselben ab und suchen dunkle Orte zum Anheften auf. Sie winden sich verhältnißmäßig nicht häufig um dünne Stützen, treffen dagegen ihre Spitzen auf eine Mauer, Felswand, einen Baumstamm u. dgl., so bildet sich an jeder derselben binnen wenigen Tagen eine polsterartige Anschwellung, die sich später zu einer flachen, rothen Scheibe

ausbreitet und mit der Oberfläche der Stütze innig verwächst. Wahrscheinlich heftet sich die Spitze der Ranke zunächst durch eine dünne Schicht eines ausgeschiedenen klebrigen Saftes an; die hauptsächlichste Befestigung geschieht dann dadurch, daß die Haftscheibe in alle Vertiefungen der Unterlage eindringt und alle kleinen Erhabenheiten derselben umwächst. Hat sich die Spitze hierdurch hinreichend befestigt, so beginnt sie den freien Theil in Schraubenwindungen zusammen zu rollen und zieht dadurch den Stamm nach der Felswand oder Mauer hin; hierauf verholzt sie. Die Kraft, mit welcher ein solcher Weinstock gehalten wird, ist ganz bedeutend. Eine mit 5 Haftscheiben versehene, mehrere Jahre alte Ranke konnte ein Gewicht von 10 Pfund tragen, ohne zu zerreißen oder sich von der Mauer abzulösen.

Als Laubenpflanze pflegen wir das windende Geisblatt mit seinen süßduftenden Blüten. Einzeln treffen wir es wild im Buchenwald, in welchem es sich um jüngere Stämmchen schlingt und, indem es sich umschnürend fest anlegt, die letztern selbst zu einem spiraligen Wachsthum zwingt, bis ein strenger Winter sie von dem hemmenden Genossen befreit.



Ranke des wilden Weins (Ampelopsis hederacea).

Im südlichen Europa treten neue Schlinggewächse zu den genannten. Gurken und Kürbisse mit Kletterranken werden häufiger, die griechische Schlinge (Periploca graeca), mit innen purpurbraunen, außen gelblichen sammtenen Blüten, tritt auf gemeinschaftlich mit dem Smilax, einem Verwandten der früher besprochenen Yamwurzel, mit Hundswürgerarten (Cynanchum monspeliacum) und zahlreichen andern.

Ein ganz verschiedenes Bild gewähren die schlingenden und rankenden Lianen aber in den Wäldern Brasiliens. Der kundige Eingeborene, der uns zum Dickicht begleitet, versieht sich mit einem langstieligen Sichelmesser als Waffe gegen die Pflanzenwelt. Hier erscheinen die Schlingpflanzen durch ihre Ueberfülle nicht mehr als Schmuck und liebliche Zierde, sondern als erdrückende Last und als widerwärtige Hemmnisse. Neben den jung aufsprossenden Bäumen wuchs die Liane anfänglich als selbständige Pflanze empor, bald aber erfaßte ihr windender Stengel oder ihre Ranke den jungen Baum in der Nähe und klammerte sich an ihm fest. So wie der Ast des Baumes sich weiter streckt, wird auch die Liane entfernter von seinem Stamme gerückt, während jene ihrerseits zahlreiche Zweige treibt, die entweder um benachbarte Aeste sich ranken, zum entfernteren Baum sich wie ein schwankendes Seil hinüberziehen, oder schlaff herabhängen. Der Wind schleudert die langen

schwankenden Faden zum Nachbar und lebendige Brücken spannen sich über das Laubdach jener Waldungen. Die losen Zweige der Schlingpflanzen hängen nicht selten gleich Kletterseilen bis fast zum Boden herab. Neue Lianen klimmen an ihnen empor, wickeln sich in ein paar Spiralen hinauf, gehen dann vielleicht eine Strecke gerade hin, treffen gelegentlich einen andern hängenden Strang, klammern sich an diesen wieder mit einigen Umwindungen fest und erreichen endlich, vielfach hin und her gewunden und geschlungen, die Krone des gemeinschaftlichen Trägers. Hierdurch verdichtet sich das Gehänge mehr und mehr, kein Winterfrost zerstört das einmal Entstandene, neue und wieder neue Zweige weben die noch lichteren Stellen völlig zu und eine gewaltige Last hängt sich von allen Seiten an den umgürteten Baum, der sich mit dem Heere seiner Schutzverwandten mühsam nach oben ringt. „Durch ein solches Gewirre", sagt ein Augenzeuge, „leitet kein europäischer Fuß; staunend steht der Reisende vor dem Netz der Fäden, das ihn überall umgiebt und oft noch mit den derbsten Stacheln und Haken besetzt ist; er büßt seinen tollkühnen ersten Versuch, hineinzudringen, sofort mit zerrissenen Kleidern, zerschundenen Händen und zerschlagenem Gesichte, selbst mit blutender Nase, wenn eine schwingende Schlinge ihn gerade trifft, wie er, das Ganze erschütternd durch seinen ungestümen Angriff, sich hineindrängen will."

Eben so schwierig ist es, die Formenfülle wissenschaftlich zu enträthseln, in der die Schlingpflanzen der Tropen auftreten. Unmöglich ist es, einen jener Stränge herabzuziehen, um sich seiner Blüten und Blätter zu bemächtigen, die er vielleicht hoch oben im Baumgipfel trägt, während sein unterer, größerer Theil ein kahles Seil darstellt. Nur wenn der Baum gefällt wird und sammt allem Zubehör zur Erde stürzt, wird ein Erkennen der einzelnen Formen ermöglicht.

Die meisten Lianen Amerika's gehören den Familien der Hülsenfrüchte, Passifloren, Bignoniaceen und Guttiferen an, nicht wenige tragen hübschgeformte Blätter, viele herrliche Blüten. Von den Passionsblumen allein hat man gegen 300 Arten unterschieden, von denen die einen weiß, die andern roth in allen Schattirungen, blau oder gefleckt erscheinen und von denen zahlreiche Arten Lieblinge unserer Gärtner geworden sind. Brennend mennigroth sind gewöhnlich die Blumenbüschel der Bignonien und Tecoma-Arten, aus denen vorzugsweise die Kolibris ihre Speise entnehmen. Sammtigviolett erscheinen die Glockenblumen der Maurandien; die weißlichen Blütentrauben der Paullinien fallen zwar weniger in die Augen, desto angenehmer erscheint aber die Fülle ihrer gefiederten Blätter. Andre Schlingen sind mit Recht Gegenstände der Furcht. Die Ranken der Schildsäule (Gonolobus) liefern ein gefährliches Pfeilgift, Stengel und Blätter einiger Malpighien tragen Brennhaare und die Blütentrauben der Juckerbse (Dolichos, die Pikapika der Brasilianer) sind mit einer dichten Menge feiner Haare besetzt, die wegen ihrer Sprödigkeit bei der geringsten Berührung abbrechen, einer Wolke gleich auf den Unvorsichtigen herabschweben und beim Eindringen in die Haut ein unausstehliches Jucken erzeugen.

Dem Anatomen bietet der Bau des Stengels der genannten Gewächse manches sehr Interessante. Schon in dem Holzstengel unserer Waldreben (Clematis Vitalba) fällt die Breite der Markstrahlen auf; bei den Stämmen der mehrjährigen Ranken heißer Länder, die nicht selten Armsdicke erhalten, entwickelt sich das Holz mitunter

in sonderbarster Weise nur nach einigen Seiten hin, während die Rinde in dicken Lagen die Lücken ausfüllt. In den Stamm mancher Bignonien scheint die Rinde deshalb in vier keilförmigen Partien tief einzudringen, ja bei Sapindaceen und Bouchinien erscheint das Holz auf dem Querschnitt in verschiedene Gruppen gesondert, von Rindensubstanz umgeben, als sei der Stamm aus mehreren einzelnen Stämmen zusammengesetzt. Bei Aristolochia biloba verdicken sich die Rindenschichten zu starken Korklagen, die den Stengel geflügelt erscheinen lassen. In Mittelamerika findet sich unter den schlingenden Convolvulaceen, Apocyneen und Asarineen auch eine duftende Orchidee, die vielgenannte Vanille, deren Wurzeln sich so weit um den erfaßten Ast herumlegen, bis sie eine angefaulte Stelle finden, aus der sie Nahrung entnehmen können.

Wie schon im Eingang dieses Abschnittes angeführt wurde, sucht man von den lästigen Schlingpflanzen den möglichsten Nutzen zu ziehen, den sie durch ihre zähen Ranken gewähren. In den Kaufläden Brasiliens finden sich die Lianenstengel, nach den verschiedenen Stärkegraden sortirt, wie in einem Seilerladen bei uns die Bindfaden und Stricke, zu großen Bündeln aufgewickelt. Sie werden zu den mannichfaltigsten Zwecken benutzt, da man dort, außer einer schlechten Sorte von feinem Bindfaden, keine andere Art Seile überhaupt hat. Eine wichtige Verwendung erfahren diese zähen Schlingreben vorzüglich im Innern des Landes, in welchem Nägel, des beschwerlichen Transports wegen, eine Seltenheit sind. Alle Latten und dünneren Planken, die man beim Hausbau nicht durch Zapfen in einander befestigt, bindet man mit Pflanzenstengeln fest. Anfänglich ist ein solcher Verband zwar noch locker, ähnlich jenen, welche unsere Gärtner mit Weidenruthen bewerkstelligen, beim Trocknen zieht er sich aber fester und fester zusammen und überdauert mitunter selbst das Holzwerk, so daß man nicht selten beim Einreißen eines verfallenen Gebäudes die Lianenbänder wieder ablösen, in Wasser aufweichen und zum zweiten Male verwenden kann.

Sowie der Reisende in der heißen Zone aus den tiefern Regionen am Gebirge hinaufsteigt, sieht er auch die Schlinggewächse in demselben Grade sparsamer werden, ähnlich wie dieselben vom Aequator aus nach den Polen hin abnehmen. In den üppigen Waldungen aus Eichen, Lorbergewächsen, Myrten, Terebinthen, Malpighien, Anonen u. a., welche den Fuß des Vulkans Orizaba in einer Meereshöhe von 1000—2000 Meter umgürten, ranken in üppigster Weise Smilaxarten, Reben (Cissus), Sapindaceen, Apocyneen, Asklepiadeen, Passionsblumen, Gurkengewächse, Hülsenfrüchtler und Trompetenreben, zwischen 2000—2500 Meter dagegen klammern sich an die starrblätterigen Yuccas, die Fliederbäume, Weißdorne, Korneelkirschen und Persea-Arten, Schlingpflanzen, welche denjenigen unserer Heimat ähneln: Winden, Weinreben und Brombeeren.

Um auch noch einen vergleichenden Blick in dieser Beziehung auf die Schlingpflanzen der Alten Welt zu werfen und uns gleichzeitig eine Ahnung von der Fülle zu verschaffen, in welcher dieselben dort auftreten, wandern wir auf der Insel Java von den Savannen der Ebene empor zu den vulkanischen Häuptern der Berge. Die Waldflecken, welche in den weiten Alangflächen wie die Flecken eines Pantherfelles zerstreut liegen, bestehen aus mäßig hohen Bauhinien, Bambusrohren, sowie aus Ebenaceen, Euphorbiaceen und Urticeen. Sie sind gewöhnlich vollständig von

Lianen überſponnen. Unter den letztern finden ſich Verwandte unſerer Winden, unſere Waldrebe, Paternoſtererbſen, Synantheren (Wollastonia, Vernonia), Apocyneen, Paſſionsblumen, Wegdorngewächſe, Rubiaceen, Hippocrateaceen, kletternde Bambusgräſer und endlich auch kletternde Farne (Lygodium).

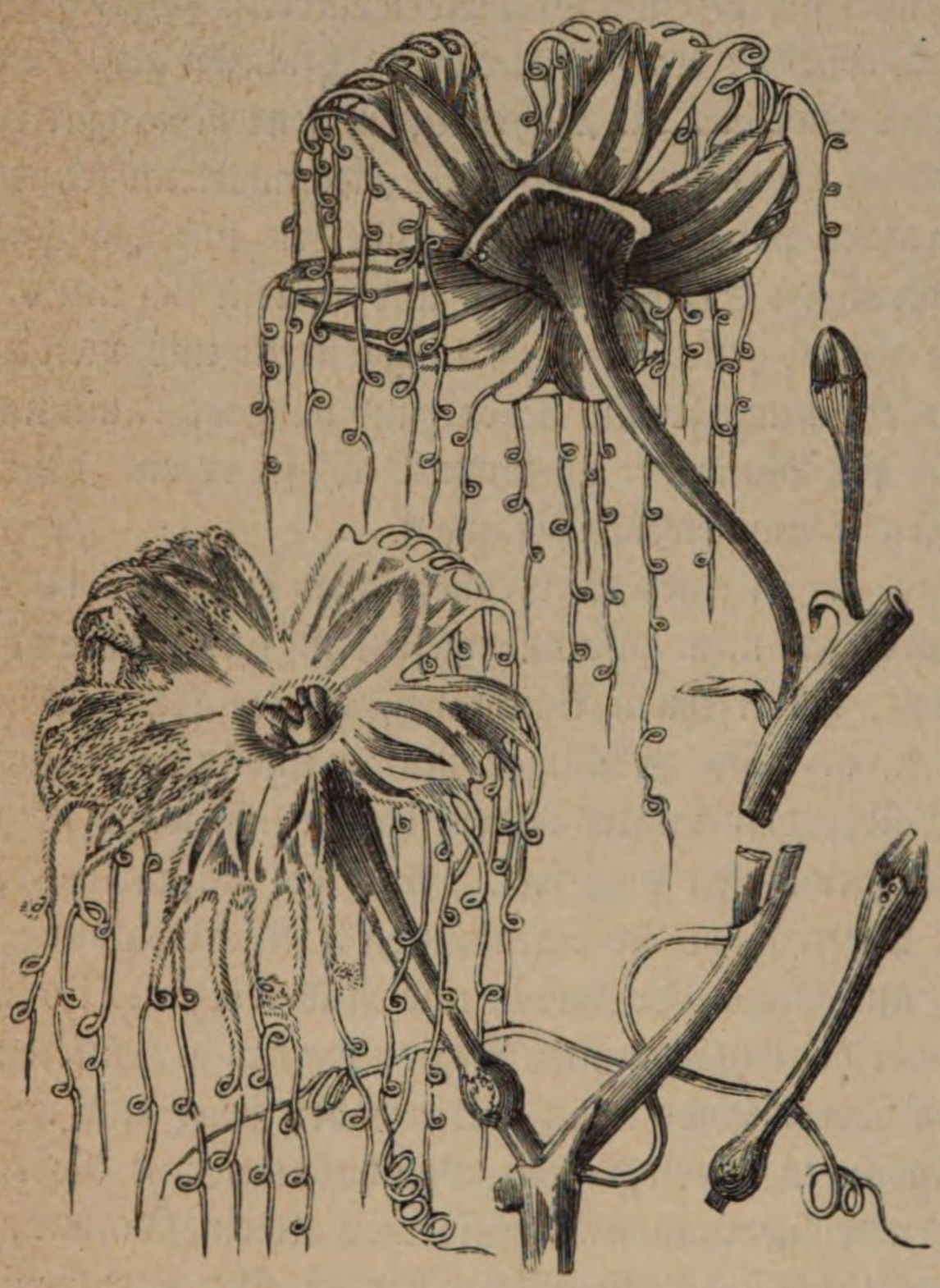
In den geſchloſſenen Waldungen der heißen Region jener Inſel, in denen mächtige Feigenbäume und Anonaceen überwiegen, ſchlingen ſich Bauhinien von Baum zu Baum, mit ihnen gemeinſchaftlich jene Reben, auf deren Wurzeln die früher beſprochenen Rieſenblumen (Raffleſien) ſchmarotzen; Pfefferarten geſellen ſich hinzu und erinnern uns an die vom Menſchen gepflegten Glieder dieſer Familie, welche ähnlich wie unſer Hopfen gedeihen. Duftende Anonaceen entfalten ihre Blütenbüſchel, formenreich zeigen ſich beſonders die Asclepiadeen. Verwandte unſers Aronſtabes und auch eine Orchidee treten als kletternde Pflanzen auf. Die beſchwerlichſten von allen ſind aber auch hier die Rohrpalmen, jene Rotangarten, deren Stengel wir unter dem Namen „ſpaniſches Rohr" als Flechtmaterial kennen. Aehnlich wie die braſilianiſche Jacitara haben ſie die Blattſcheiden und die gefiederten Blätter mit dichten, hakenförmigen Stacheln beſetzt und wickeln ſich mit den Blattſpitzen feſt, dabei ziehen ihre zähen, feſten Stengel langgeſtreckt und vielverzweigt 100—200 Meter weit über Buſch und Baum liegend und hängend dahin und bilden ein Gewirr, in welchem ſich der Wanderer vorkommt, als ſei er ein Inſekt, das ſich in den Fäden eines rieſigen Spinngewebes gefangen.

In dem tropiſchen Miſchwald, der in einer Meereshöhe von 1000 bis 1500 Meter, aus zahlreichen Feigen, Lorbeeren u. a. zuſammengeſetzt iſt, ſind die Rotang noch in großer Ueppigkeit entwickelt, neben ihnen Bauhinien, Asclepiadeen, Pandaneen, Paſſionsblumen, Reben u. a. Die prächtigen Raſamalabäume (Liquidambar), welche hier einen Wald über dem Walde bilden, halten ſich, wahrſcheinlich wegen ihrer Höhe, von Schlinggewächſen ſtets frei. Auch die Kaſuarine, die zwiſchen 1500 und 2500 Meter Meereshöhe die ſogenannten Tjemorowaldungen bildet, trägt nie eine Liane. Die aus Eichen, Lorbeeren und Nadelhölzern (Podocarpus) beſtehenden übrigen Wälder der letztgenannten Region werden in demſelben Grade ärmer, als man ſich ihrem oberen Ende naht. Sie haben zwar auch noch Rotangs, zahlreiche kletternde Pandaneen, Asclepiadeen, Bambusarten und Reben, die Waldreben erſcheinen aber neben den genannten Baumformen als eine Mahnung an gemäßigte Breiten. Zwiſchen 2500 bis 3000 Meter endlich ſind ſehr wenig Lianen vorhanden. In Oſtjava tritt in jener Höhe Clematis Leschenautiana auf, in Weſtjava einige klimmende Farne.

Die Schlingpflanzen ſind oft und nicht ohne Grund die „Schlangen" des Gewächsreichs genannt worden, die ihre Beute durch Umſchnürungen erdroſſeln. Auf das Benehmen des Matador in den braſilianiſchen Wäldern haben wir bereits aufmerkſam gemacht, auch Aſien hat Beiſpiele dieſer Art aufzuweiſen. Hofmeiſter erzählt, daß er bei ſeinen Elephantenjagden auf Ceylon Schlinggewächſe getroffen, welche die umſchlungenen Bäume erdrückt hatten. „Die mächtigen Baumſtämme ſtanden dicht bei einander", ſagt er, „baumartige Schlingpflanzen wickelten oft drei oder vier der ſtärkſten zuſammen, die zum Theil ſchon abgeſtorben, oder im Abſterben begriffen waren. Oft ſah man blos den ſchenkeldicken, ſpiralförmig gewundenen Stamm der Schlingpflanze, indem der durch dieſelbe erdrückte Kern oder

Baumstamm verfault und sie allein ohne Stütze übrig geblieben war. Diese riesenhaften Korkzieher setzten mich Anfangs in nicht geringes Erstaunen, bis ich ihre Entstehungsart erkannte."

Die Schlinggewächse Indiens sind den geschilderten javanischen ähnlich; am Himalaja klettern Gurkenpflanzen bis in die höchsten Baumgipfel hinauf und tragen dabei die wunderbarsten Blumen. Die zweihäusigen Blüten der Hodgsonia heteraclita, welche die nebenstehende Abbildung bedeutend verkleinert darstellt, sehen goldgelb aus und halten ohne den Fadenbesatz drei Zoll im Durchmesser. Auch Bauhinien und Pothosarten sind häufig; am unangenehmsten werden auch hier wieder die Rotangs, die zugleich aber auch diejenigen Kletterpflanzen sind, welche man in ausgedehntester Weise nutzbar zu machen versucht hat. In China, auf Java und Sumatra, ja im ganzen Sunda-Archipel ist das Tauwerk der meisten Schiffe aus dem sogenannten spanischen Rohr gedreht oder geflochten. In Malakka werden dergleichen Taue im Großen aus Calamus rudentum fabrizirt. In Ostasien weiß man aus den feingespaltenen Rotangs schöne Matten und zierliche Körbe zu flechten, die gleichzeitig sehr haltbar sind. Sie liefern die Stricke beim Einfangen der wilden Elephanten und geben im Himalaja das Baumaterial ab zu luftigen Brücken.



Blumen der Hodgsonia; oben Staubbl., unten Stempelbl.

Sehr reich an Schlinggewächsen sind außer den genannten auch die Familien der Malpighien und der Mondsamengewächse (Menispermeae), von deren einer die berüchtigten, zum Verfälschen des Bieres benutzten Kokelskörner kommen. Im Jahre 1850 hatte England allein von denselben 2360 Ctr. eingeführt. Man kennt von der erstgenannten 550, von der zweiten 200 Arten. Von den angeführten Passionsblumen sind 300 beschrieben, von den Pfefferreben 360 und von den eigentlichen Winden (Convolvulaceae) 700. Diese 5 Familien enthalten bereits über 2000 Arten von Lianen. Afrika, das dornenreiche, ist zwar meistens zu dürr, um einem Gedeihen von Schlingpflanzen sonderlich günstig zu sein. Es hat deren aber nicht wenige da, wo irgend die Pflanzenwelt durch reichlichere Regengüsse oder Bodenwasser zu einiger Ueppigkeit kommen kann. In den im vorigen Abschnitt erwähnten Maquis Algeriens ranken Waldreben, Geisblattgewächse, Smilax, Winden, Osterluzei und Rosen empor. Selbst an den dornigen Opuntien klettern Meerträubel (Ephedra) und Röthelgewächse (Rubia).

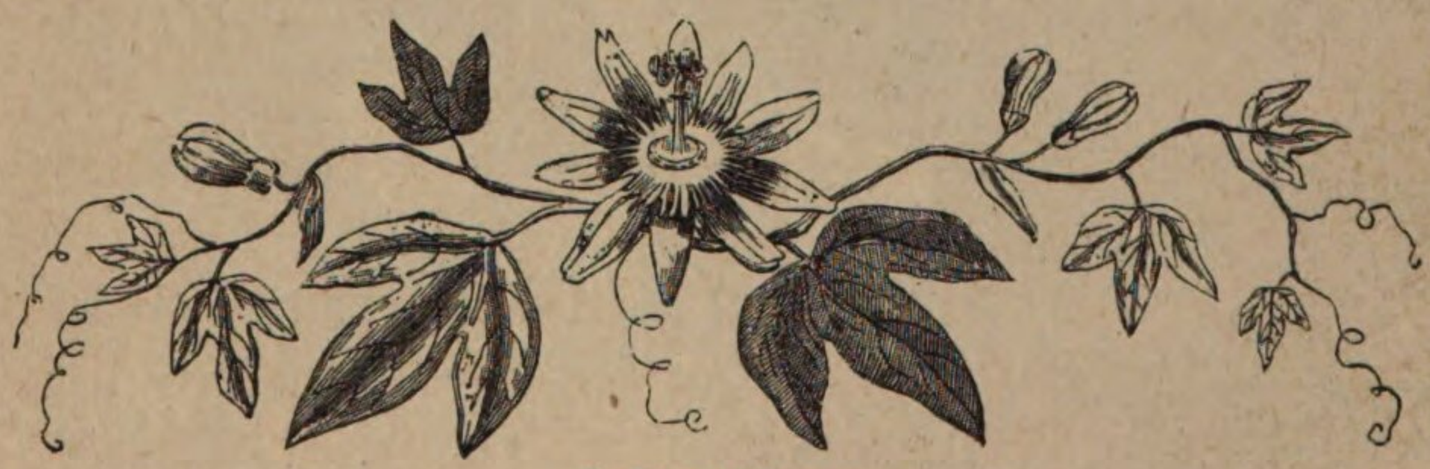
Affenbrotbaum, mit Lianen überſponnen.

Wo im Sudan Waſſer genug auftritt, behängen ſich die Mimoſen und Akazien mit ſeilartigen Lianen und am Kap ſchlingt ſich das ſogenannte Pavianstau (Asclepias obtusifolia) von Baum zu Baum, und der Naturforſcher Welwitch theilt mit,

daß in den üppigen Waldungen der Westküste Afrika's bei S. Paul de Leonda, in denen 300 verschiedene Arten Bäume sich vorfinden, auch gegen 400 Spezies von Schlingpflanzen auftreten. Australien, das sich überhaupt durch eine eigenthümliche Pflanzenwelt auszeichnet, besitzt Metrosideros-Arten, welche an den Bäumen emporklettern.

Eine ziemliche Anzahl von schlingenden und rankenden Gewächsen werden ihrer Nutzbarkeit wegen kultivirt. Einige derselben, wie die Erbsen, Wicken und Linsen, halten sich durch ihr gesellschaftliches Wachsthum gegenseitig aufrecht, den meisten andern aber muß der Landmann die nöthigen Stützen bieten, um den gewünschten Vortheil von ihnen erzielen zu können. Die Kultur der Schling- und Rankengewächse ist deshalb mit besonderen Einrichtungen und Rücksichten verbunden. Schon der Wein bedarf der stützenden Pfähle oder tragenden Spaliere; Bohnen und Hopfen verlangen lange Stangen, um sich emporringen zu können. In wärmern Ländern benutzt man nicht selten das schnelle Wachsthum mancher Baumarten dazu, um den kultivirten Schlingpflanzen Stützen, gleichzeitig auch den, für einige unentbehrlichen Schatten zu verschaffen. Hier sind es die Reben des schwarzen Pfeffers und des gesuchten Betel, dort Kubeben, Mondsamen, Bataten, Smilaxarten, Vanille u. a., welche als Schlingpflanzen vom Landmann gepflegt werden.

In unsern Gärten haben zahlreiche Schlingpflanzen anderer Länder Eingang gefunden, vorzüglich um die Lauben und Wände zu bekleiden. So hat unter andern Nordamerika mehrere Arten wilden Wein (Vitis labrusca, vulpina; Ampelopsis quinquefolia), den Tabakspfeifenstrauch (Aristolochia Sipho) und Mondsamenranken geliefert, Südamerika die spanische Kresse (Tropaeolum), Südeuropa mehrere schöne blau blühende Waldreben (Clematis orientalis, viticella u. a.), Alpenreben (Atragena alpina), den Bocksdorn (Lycium) und Jasmin (J. officinale), Asien mehrere Wisterien. Andere zartere, wie z. B. die Mikanie, Maurandie, Hoya, pflegt man im Zimmer, die Passionsblume im Gewächshaus, so daß die Schlinggewächse auch die verschiedenen Erdtheile freundschaftlich verknüpfen, Sinnbilder schmiegsamer Handelsvölker, die, über die Erde zerstreut, die entlegenen Nationen verbinden und dabei doch ihre Eigenthümlichkeiten stets hartnäckig beibehalten.



Passionsblume.

XIV.

Pflanzenfasern und Faserpflanzen.

Bedeutung der Faserpflanzen. — Bastgewebe. — Flechtarbeiten. — Panamahüte. — Baumbast. — Papiermaulbeere. Dschut. — Matten. — Palmenfasern. — Agavenfaser. — Rameh. — Nesselpflanzen. — Leinpflanzen. — Zwergpalme. — Tillandsie. — Manilahanf. — Malvengewächse. — Baumwolle. — Papier.

„Sie füllet mit Schätzen die duftenden Laden,
Und dreht um die schnurrende Spindel den Faden,
Und sammelt in reinlich geglättetem Schrein
Die schimmernde Wolle, den schneeigen Lein,
Und füget zum Guten den Glanz und den Schimmer,
Und ruhet nimmer."

Schiller.

Nächst den nahrungliefernden Gewächsen sind diejenigen für den Menschen die wichtigsten, welche ihm Stoffe zur Bekleidung bieten. Es bedarf nur, an Baumwolle, Flachs und Hanf zu erinnern, um sogleich alle jene Bilder zu wecken, die sich an die Pflege dieser Pflanzen, die Verarbeitung derselben und den durch sie geweckten Handel knüpfen. Von jenen drei Pflanzen hängt das Wohl ganzer Völkerschaften ab. Oft genug hat man Veranlassung gefunden, in der Neuzeit die Verhältnisse zu erörtern, welche in den Flachsdistrikten Schlesiens, Westfalens und Irlands stattfinden; oft genug betont, daß Englands Uebergewicht großentheils auf der Baumwollenfaser beruht, welche das Britische Reich wiederum

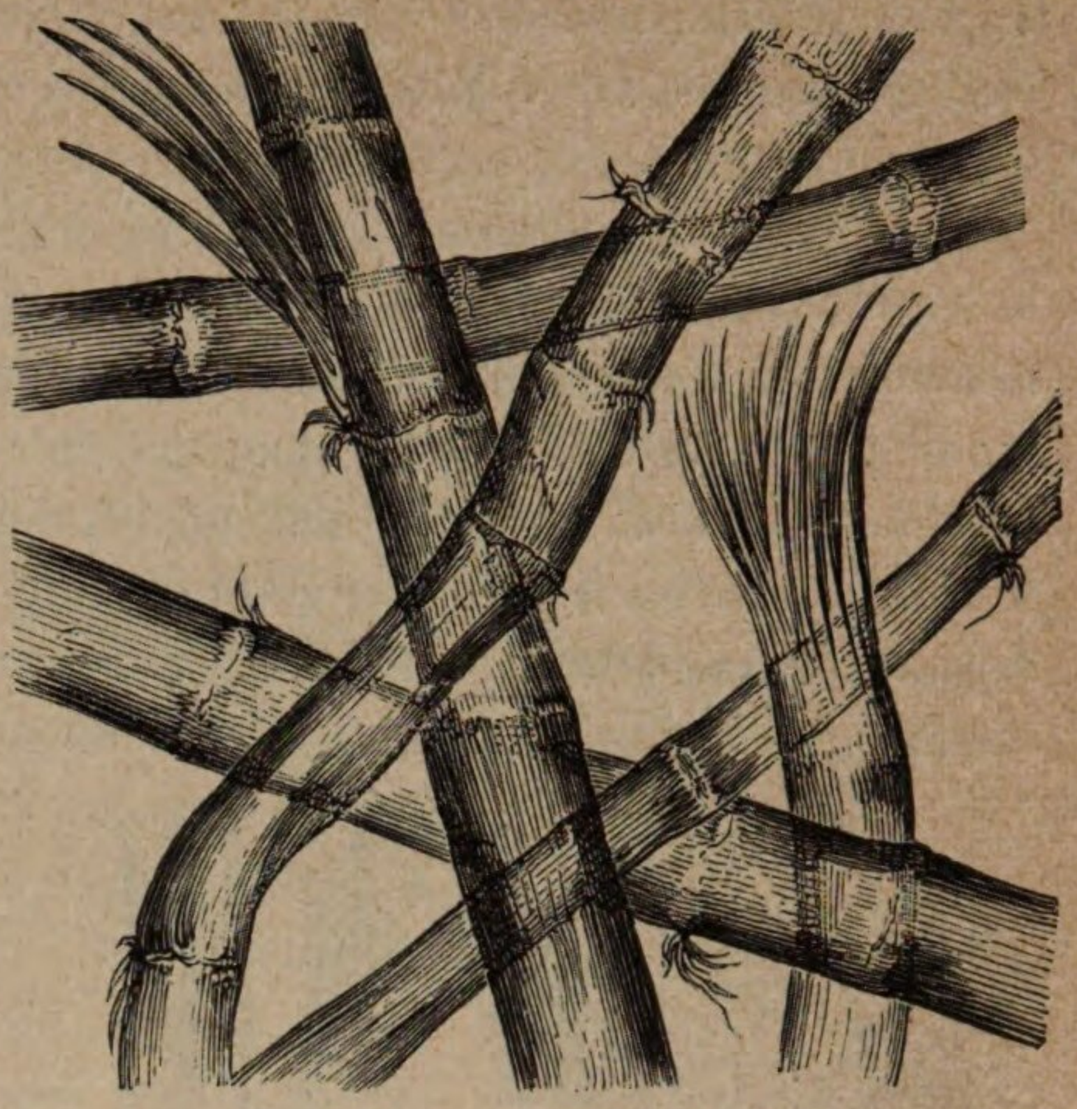
von den Vereinigten Staaten Amerika's abhängig macht. Die Faserpflanzen spielen eine Rolle im Leben aller Nationen, von den Urvölkern an, deren ganze Bekleidung in einem Bindfaden besteht, bis zu jenen Staaten, in denen sich die regierenden Körper mit Fragen über Besteuerung der Ein- und Ausfuhr, mit Hebung der Industrie, mit Auffindung neuer Handelswege und mit dem Schutz ihrer Kauffahrteiflotten beschäftigen. Nur wenige, vielleicht nur die ausschließlich auf Pelzwerk angewiesenen Eskimo, dürften die Pflanzenfasern gänzlich entbehren.

Bände würde man füllen müssen, wollte man alles Das zusammenstellen, was die Pflanzenfaser Interessantes in überreicher Menge bietet; wir bescheiden uns, nur Einiges davon anzuführen.

In den frühern Abschnitten betrachteten wir die anatomischen Verhältnisse der im Innern des Stengels befindlichen Gebilde, führten uns die Bedeutung des Markes, die Entstehung des Holzes und der Markstrahlen vor. Stets kamen wir dabei auf jene lebenskräftige Schicht des Stengels, das sogenannte Cambium, zurück, welche bei den ausdauernden dikotyledonen Pflanzen jedes Jahr nach innen die Entstehung eines neuen Holzringes, nach außen die Bildung einer neuen Rindenlage veranlaßt. Ein Theil der innern Rindenschicht wird durch das Bastgewebe gebildet, das den meisten Kryptogamen zwar fehlt, bei den Einsamenblättrigen nur in untergeordneter Weise entwickelt ist, den zweisamenblättrigen Pflanzen aber allgemein zukommt. Auch der einjährige Stengel besitzt dasselbe, technisch ist er sogar der wichtigere. Bei den monokotylen Gewächsen sind jene Partien der Gefäßbündel, welche der Rinde zugekehrt liegen, als Bastgewebe anzusehen. In dem Bastgewebe scheint der Saftstrom der Pflanze abwärts zu steigen, während er im Holzgewebe nach oben treibt.

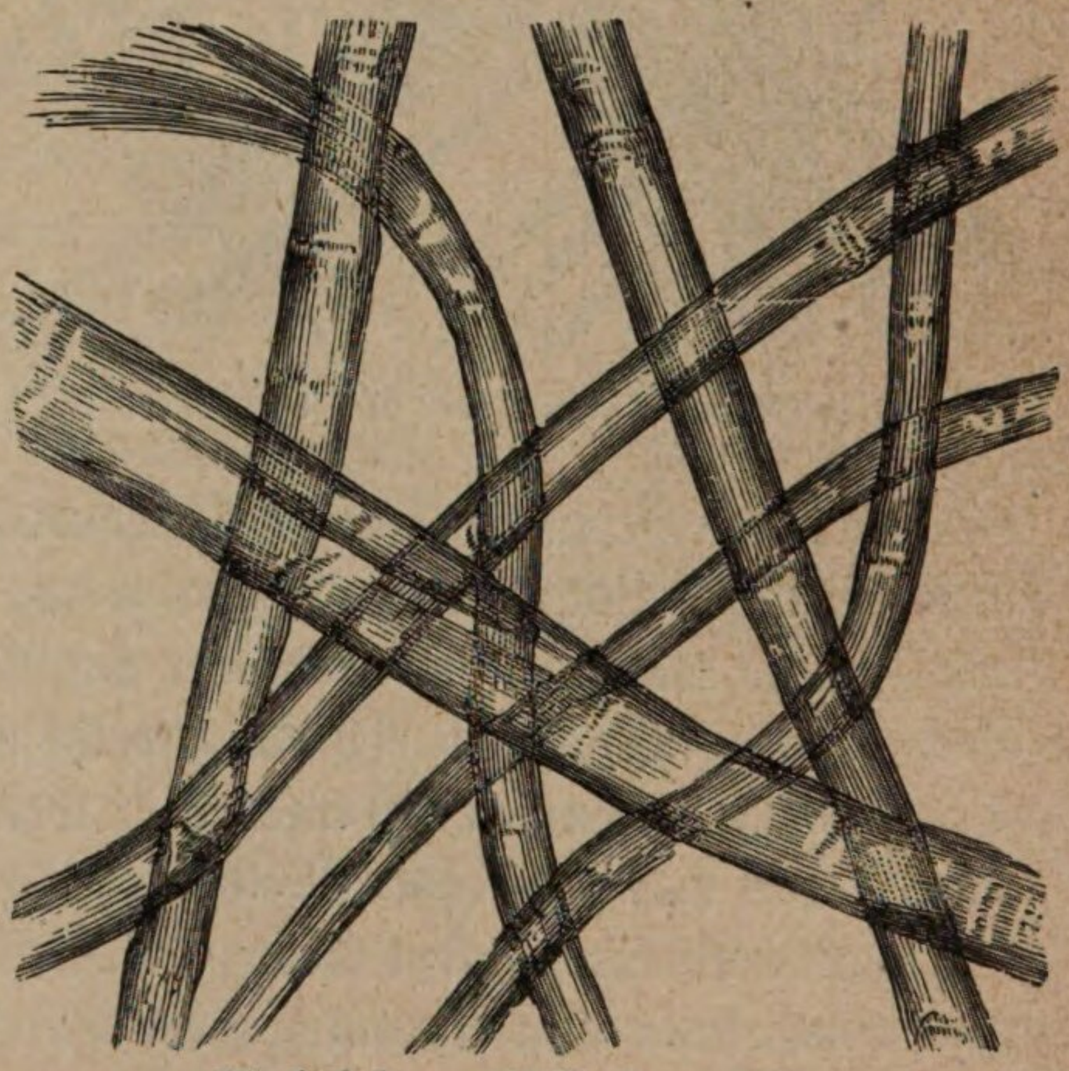
Das Bastgewebe läßt dreierlei Elementarformen unterscheiden, aus denen es zusammengesetzt ist: die Bastgefäße, die Siebröhren oder Gitterzellen und die Markstrahlen. Die letztern haben hier denselben Bau und die gleiche physiologische Bedeutung wie die Markstrahlen des innern Stengels. Die Siebröhren scheinen im Bastgewebe die Holzgefäße des Holzgewebes zu vertreten und sind entweder durch punktförmige Poren oder durch leiterförmige Verdickungen charakterisirt. Während bei den Siebröhren die Scheidewände zwischen den über einander liegenden Zellen siebartig durchbrochen sind, sind die Scheidewände der Gitterzellen noch vollständig, nur gitterförmig verdickt. Die eigentlichen Bastzellen sind die wichtigsten von allen. Die echten Bastgefäße sind langgestreckt, faserförmig, geschmeidig, zähe, fest und meistens stark verdickt; sie kommen bei den zweisamenblättrigen Gewächsen gewöhnlich bündelweise vor und wechseln häufig mit Schichten von Weichbast ab, welche aus einer Verbindung von Gitterzellen, Siebröhren und Bildungszellgewebe (Cambium) bestehen. Wahrscheinlich entstehen die Bastgefäße, ähnlich den früher (Bd. I, S. 151) beschriebenen Gefäßen, aus einer zeitig eintretenden Verschmelzung von Zellenreihen, die senkrecht über einander liegen, und von ihrer besondern Beschaffenheit hängt die Möglichkeit ab, sie technisch zu benutzen. Je länger die Bastgefäße sind, je stärker verdickt und je elastischer, biegsamer, fester sie gleichzeitig sind, desto schätzbarer werden sie. Die Bastzellen sind, wie die Holzgefäße, anfänglich hohle, langgestreckte Röhren, erfüllt von Flüssigkeit, die bei manchen Pflanzen (Apocyneen, Asklepiadeen) einen grünlichen Milchsaft

darstellt; später sind sie häufig von Luft erfüllt. Unter einander und mit den benachbarten Zellenarten sind sie durch Pflanzenleim (Intercellularsubstanz) verklebt, und die Leichtigkeit ihrer Benutzung ist zum Theil mit davon abhängig, daß sie sich von einander trennen, vom Pflanzenleim bequem befreien lassen. So lange sie sich noch in der lebendigen Pflanze am Wachsthum derselben betheiligen, führen sie einen körnigen Inhalt, seltener Blattgrün oder Stärkemehl. Der Grad, bis zu welchem sie sich verdicken, ist nach den Pflanzenarten verschieden.



Hanffasern, 400 Mal vergrößert.

Die Bastfasern des Flachses und Hanfes sind stark verdickt und erscheinen im Durchschnitt kreisähnlich. Die Hanffaser ist meistens an der Spitze gabelig gespalten. Bei den Flachsfasern, welche gewöhnlich zur Verarbeitung kommen, hat man zwar durch das Rösten eine Trennung vom Parenchym und den holzigen Bestandtheilen bewirkt, — das erstere zersetzt sich aber beim Liegen in Wasser, das letztere entfernt man durch Brechen und Hecheln, — die einzelnen Bastzellen kleben aber noch immer zu mehreren an einander und setzen deshalb manchen Verwendungsweisen Schwierigkeiten entgegen, welche die von Natur isolirt gebildete Faser der Baumwolle nicht bietet. Man versuchte deshalb durch besondere chemische Hülfsmittel, eine völlige Trennung der Flachsfasern herbeizuführen, indem man dieselben mit Soda (kohlensaurem Natron) tränkte und dann durch Zusatz von verdünnter Schwefelsäure ein Entweichen der Kohlensäure bewirkte. Durch letzteres ward der gewünschte Zweck auch völlig erreicht. Die nachtheiligen Wirkungen der ätzenden Schwefelsäure hob man durch Magnesia wieder auf, und wenn man dann die isolirten Flachsfasern noch zerstückelte, gewann man einen Faserstoff, welcher der Baumwolle sehr ähnelte und der als sogenannte „Flachsbaumwolle“ dem Erfinder Clauſſen zunächst den von England ausgesetzten Preis von 20,000 Pfd. Sterl. einbrachte und die Industriebeflissenen zu großen Hoffnungen anregte.

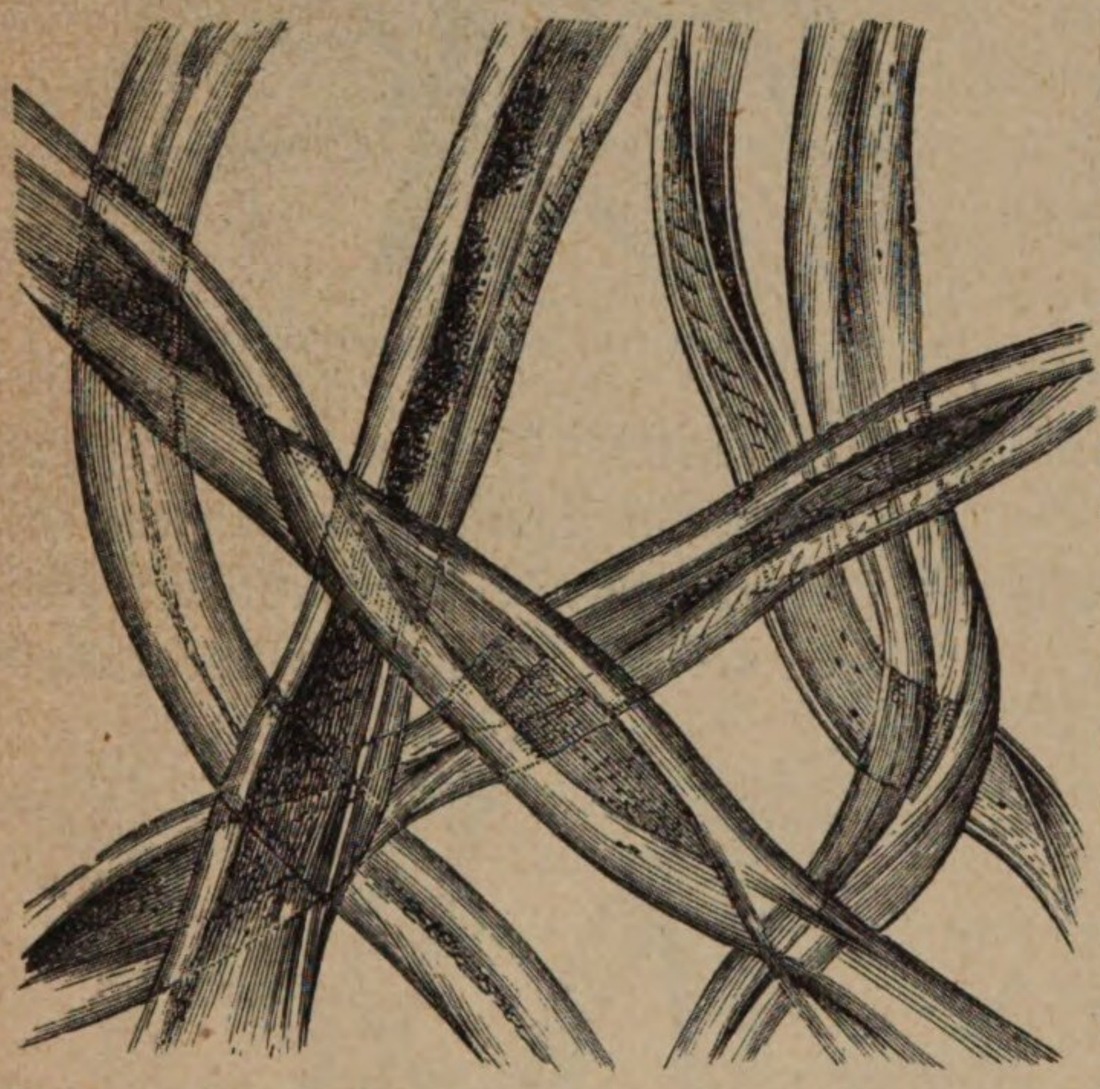


Flachsfasern, 400 Mal vergrößert.

Der Techniker reiht den beiden genannten Bastfasern gewöhnlich die Baum-

wolle an, während der Physiolog letztere als Samenhaare bezeichnet, die eine abweichende Entstehungsgeschichte und für das Leben der Pflanze eine andere Bedeutung haben. Eine Faser der Baumwolle (die aus der Fruchtkapsel stammt) erscheint im Querschnitt inwendig hohl und zeigt bei starker Vergrößerung deutlich einzelne Verdickungsschichten. Dabei ist sie bandförmig zusammengedrückt und spiralig um sich selbst gedreht.

Durch die erwähnten anatomischen Verschiedenheiten der Fasern lassen sich mit Hülfe eines guten Mikroskops Verfälschungen der Gespinnste und Gewebe leicht nachweisen. Die Baumwollenfaser, die man ihrer Wohlfeilheit wegen oft beimischt, macht sich durch ihre bandförmige, gedrehte Form, durch die etwas verdickten Kanten, welche den Querschnitt fast achtförmig erscheinen lassen, sofort zwischen den solideren runden Fasern des Flachses und Hanfes bemerklich. Von jener anatomischen Beschaffenheit der Fasern sind auch die Eigenthümlichkeiten der Gewebe abhängig. Die hohle, lockere Baumwollenfaser saugt als Kleiderstoff den Schweiß leicht ein und wird deshalb in Tropengegenden vorzugsweise geliebt, in denen man Erkältungsübel mehr als anderswo zu fürchten hat, — die Linnenzeuge sind dagegen haltbarer, dichter, nehmen aber Feuchtigkeit nur schwierig auf und werden durch dieselbe steif und kältend.



Baumwollenfasern, 400 mal vergrößert.

Die Bastfasern vieler Gewächse sind zu kurz, dabei zu spröde und wenig haltbar, bei manchen lassen sie sich auch nur mit größerer Schwierigkeit von dem umgebenden Parenchymgewebe trennen, so daß man von denselben keinen Vortheil zu ziehen vermag. Nur eine verhältnißmäßig kleine Gruppe von Gewächsen läßt eine ausgedehntere Verwendung der Bastfasern zu. Wir können hierzu auch diejenigen Pflanzen mit zählen, welche ein zähes Bast liefern und deren Halme und Zweige als Flechtmaterial oder als Mittel zum Ausstopfen in Gebrauch sind. Ebenso fügen wir, durch die Baumwolle veranlaßt, einige Bemerkungen über die Samenwolle derjenigen Pflanzen bei, welche eine technische Verwendung erfahren.

Schon die industrielle Welt der Vögel macht von einzelnen, mitunter ganz bestimmten Pflanzenstoffen dieser Gattung Gebrauch, und benutzt dieselben theils zum Bau, theils zum Ausfüttern der Brut- und Nisteplätze. Wir bewundern die Geschicklichkeit und Ausdauer, mit welcher unsere Finken Grashalme zusammenflechten, um ein abgerundetes Nest herzustellen, und erkennen das Nest des Pirols sofort an den Fäden, die er zur Befestigung desselben um die Zweiggabeln geschlungen; die nach ihrer Kunstfertigkeit benannten Schneidervögel Ostindiens und Webervögel des Kaplandes übertreffen unsere gefiederten Techniker bei weitem an Ausdauer und Kunstfertigkeit. Die erstgenannten nähen bekanntlich durch zähe

Fasern zwei Blätter mit den Rändern zu einem Beutel zusammen, den sie mit weicher Samenwolle ausfüttern. Die Webervögel bereiten aus biegsamen Grasblättchen und Halmen entweder retortenförmige Nester, welche sie an den schwankenden Zweigspitzen der Bäume aufhängen, um gegen die Baumschlangen geschützt zu sein, oder sie fertigen aus den Halmen der zähen Restio-Arten ein gemeinschaftliches Dach, unter welchem ganze Schwärme die einzelnen beutelförmigen Nester aufhängen. Jede etwas ansehnlichere ornithologische Sammlung bietet dem Besuchenden zahlreiche Beispiele dieses Kunsttriebes. Es ist dabei von Interesse zu sehen, wie bestimmte Vogelarten sich stets eines ganz bestimmten Flechtmaterials bedienen, andere dagegen zu verschiedenen Ersatzmitteln greifen, wenn der eine Stoff fehlt. Die Beutelmeise webt gewöhnlich ihr Nest aus der Samenwolle des Schilfrohrs; die Samenwolle der Weiden, sowie jene vom Ruhrkraut und den Disteln werden ebenfalls von unsern einheimischen Vögeln verwendet. Den Tropenbewohnern liefern außer der eigentlichen Baumwolle auch die Wollenbäume (Eriodendron s. Bombax) sehr geeignetes Material.

Baumwollennest des Schneidervogels.

Schon die Kinderwelt stellt bei ihren Spielen aus den Halmen der Binsen allerlei Flechtwerk dar, eine größere Bedeutung erlangen die Halme der größeren Wasserbinsen und das Stroh vieler Grasarten. Aus den erstern fertigt man Matten, aus dem letztern eine unendliche Reihe der verschiedensten Gegenstände, von dem Abtreter an der Thür an bis zum feinen Damenhute. In manchen gebirgigen Gegenden unsers Vaterlandes, z. B. im Sächsischen Erzgebirge und im Schwarzwald, werden Grasarten zu diesem Zweck besonders gebaut, vor der Samenreife geschnitten und die Halme entweder unzertheilt oder in gleich breite Streifen zerrissen (Reißstroh) zu Bändern geflochten, aus denen man Decken und Hüte zusammennäht. Für die genannten Gegenden ist daraus ein nicht unwichtiger Industriezweig entstanden, welcher Tausenden ärmerer Leute einen leichten Erwerb bietet. Man veranschlagt die im Voigtlande Sachsens mit Strohflechten beschäftigten Personen, meistens Frauen und Kinder, auf 10,000. Tirol führte im Anfange dieses Jahrhunderts jährlich 75,400 Strohhüte aus, von Württemberg werden jährlich ca. 130 Ctr. Strohwaaren zu dem Gesammtwerth von 26,400 Fl. aus- und 410 Ctr. zum Werthe von 126,000 Fl. eingeführt. In Italien und in England baut man zu Flechtmaterial besonders den englischen Winterweizen (Triticum turgidum). Will man ihn in ganzen Halmen verwenden, so wählt man dürren, steinigen Boden, nimmt möglichst kleine Körner zur Aussaat und säet ihn fast dreimal dichter als gewöhnlichen Weizen. Sobald die aufgehenden Pflänzchen etwa 5 Centimeter hoch geworden sind, mäht man sie wiederholt ab und erzeugt dadurch einen sehr dünnen, schlanken Halm, den man etwa 8 Tage nach der Blüte

abschneidet, trocknet und bleicht. Um Halme zu erhalten, die sich zum Reißen eignen, giebt man dem Weizen gutgedüngten Boden und säet ihn weitläufig. Von andern einheimischen Gräsern sind eine große Anzahl Arten mit größerem oder geringerem Erfolg angewendet worden; eines der tauglichsten scheint das Borstengras zu sein, dessen Stroh sehr fein, ohne Knoten und dabei hinreichend lang ist. In Südspanien spielt der Esparto (Stipa tenuissima) eine besonders vielseitige, bedeutende Rolle. Diese Grasart bedeckt daselbst mit ihren düster graugrünen Büscheln ansehnliche Ebenen, die einen melancholisch einförmigen Anblick gewähren. Nur einige duftende Thymianbüsche und gelbblühende Cistusröschen, sowie Ginsterarten bringen etwas Mannichfaltigkeit hervor.

Das Flechten der Panamahüte.

Der Esparto ist für den Südspanier zum unentbehrlichen Bedürfniß geworden. Seine Haltbarkeit ist so ansehnlich, daß wenige zusammengeflochtene Halme schon ein dauerhaftes, zähes Seil abgeben. Das Leitseil der Maulthiere, die Körbe, in denen sie ihre Lasten weiter fördern, die Stricke, welche die Körbe zusammenhalten, die Matten, mit denen die letztern bedeckt sind, sowie unzählige Gegenstände des gewöhnlichen Lebens sind aus den Halmen dieses Grases geflochten.

Die bisher gebräuchlichen Strohhüte haben neuerdings an den sogenannten Panamahüten einen wichtigen Konkurrenten erhalten. Letztere werden aus verschiedenen Pflanzenstoffen Mittelamerika's dargestellt. Die beste Sorte flicht man aus den Blattrippen der Bombonaxa (Carludovica), einer palmenähnlichen Pflanze, welche in den Kordilleren von Peru, Neugranada und Ecuador wild wächst, gegen-

wärtig auch vielfach daselbst angebaut wird. Die großen Blätter dieses Gewächses sind im Jugendzustande wie ein Fächer geschlossen, erreichen aber beim Entfalten eine Länge von 2 und eine Breite von $^1/_2$ Fuß. Man sammelt nur diejenigen Blätter, welche sich noch nicht entfaltet haben, und zwar an ihrer Außenseite grün, an der Innenseite aber noch weißlich sind. Die äußere grüne Seite wird entfernt, die mittlern, weißesten Blatttheile werden in schmale Streifen gerissen, um so feiner, als die Waare selbst fein werden soll. Diese Blattstreifen kocht man 2—3 Stunden lang und hängt sie zum Trocknen auf. Hierbei rollen sich ihre Ränder zusammen. Je nach der Feinheit des Hutes erfordert seine Herstellung auch mehr oder weniger Zeit. Ein ordinärer Hut wird in zwei Tagen fertig, während zu einem ganz feinen mehr als zwei Monate Zeit erforderlich sind. Ein Hut der besten Sorte wird mit 40—100 Thlr. bezahlt. Die Händler packen die Hüte in Ballen von 25—30 Dutzend zusammen und lassen sie auf dem Rücken von Indianern auf lebensgefährlichen Wegen bis Balsapuerto transportiren, von wo sie nach Myobamba und andern Orten weiter gehen. Die von Manila, Maracaibo und Chili bezogenen Palmenhüte sind spröder als die echten.

Die Bombonaxa (Carludovica). Stammpflanze der Panamahüte.

Unter unsern einheimischen Bäumen liefert die Linde den schönsten Bast. Letzterer kommt besonders in größern Mengen aus Rußland. Zur Familie der Lindengewächse gehört auch die ostindische Dschutpflanze (Jute, Corchorus capsularis), deren Fasern ebenfalls große Bedeutung erlangt haben. Es ist ein einjähriges Kraut, das man aus Samen erzeugt und das eine Höhe von 3 Meter erreicht. Aehnlich wie der Lein wird die Dschutpflanze vor der Samenreife geerntet und zum Rösten in Wasser gelegt. Nach etwa 8 Tagen läßt sich der Bast mit der Hand leicht vom Stengel abziehen, ohne letztern brechen zu müssen. Als der Krimkrieg die Flachszufuhr nach England abschnitt, führte man um so größere Mengen Dschutfasern ein. Im Jahre 1859 wurden 1,071,731 Centner, 1860 davon 821,893 Centner als eingeführt angegeben. Eine Zeit lang ward diese Faser meistens nur in Dundee in Schottland versponnen und anderweitig verarbeitet, erst neuerdings hat man auch in Deutschland Versuche damit gemacht. Die gröbern Sorten der Dschutfasern werden zu den dauerhaften und wohlfeilen Säcken verarbeitet, die zum Transport des Javakaffees, der amerikanischen Baumwolle, von Früchten, Wolle, Hopfen, Kohlen u. dgl. vielfach Verwendung finden, feinere Sorten nimmt man als Kette zu Teppichen und zu andern gemischten Geweben.

Jeder Tabakraucher wird auf den zartgegitterten Bast aufmerksam geworden sein, mit welchem die Havannacigarren umwickelt sind. Dieser Cubabast

stammt von einer Eibischart (Hibiscus elatus), einem bis 20 Meter hohen Baum, der zu den Malvengewächsen gehört und mit dem lindenartigen Eibisch (Hibiscus tileaceus) nahe verwandt ist. Bei den Bewohnern Cuba's ist er unter dem Namen „Mountain Mahoe" oder „Tulip=tree" bekannt und auch seines schönen Holzes wegen geschätzt. Jener Bast wird auf Havanna vielfach zu Seilwerk verarbeitet.

Die ausgedehnteste Verwendung findet von allen Arten Baumbast vielleicht jene des Papier=Maulbeerbaumes oder Strauches (Broussonetia papyrifera), der im heißen Asien viel kultivirt wird und auf den wir nochmals zurückkommen, sobald wir der Papierfabrikation gedenken.

Zweig vom Papier=Maulbeerbaum.

Der einfache Bewohner jener Klimate braucht nur ein Stück Rinde jenes Baumes oder von einem Verwandten desselben mit einem Stein weich zu klopfen, um Zeug zur Bekleidung zu erhalten. So stellt man noch gegenwärtig auf den Fidschi=Inseln Kleiderstoffe, sogenannte Masi aus der Rinde des Malobaumes, dar, die man in Wasser einweicht, bis sich mit Hülfe einer Muschel die rauhe äußere Schale ablösen läßt. Man legt dann je zwei Streifenlagen des Bastes auf einander und klopft sie mit einem der Länge nach gerippten Schlagholze. Durch den im Baste enthaltenen Leim kleben die Streifen zu einem dichten, dauerhaften Zeuge zusammen. Ein Rindenstreifen, der ursprünglich zwei Zoll Breite besaß, kann auf

diese Weise bis zu einer Ausdehnung von $^1/_2$ Meter geklopft werden; er verliert dabei freilich an Länge. Die einzelnen Stücke werden dann mit Stärke aus Taromehl zusammengeklebt, so daß die Gewänder eines Fürsten an einem Staatstage 100 Meter in der Länge messen können. Zugleich verleiht man diesen Bastkleidern auch durch Bedrucken ein gefälliges Ansehn, indem man sie über eine Walze spannt, die vorher mit parallelen Bambusleisten von fingerbreitem Abstande versehen worden ist. Indem man nun das Zeug mit dem braunrothen Farbstoffe des Mehlbaumes (Aleurites triloba) reibt, erhalten jene Stellen Färbung, an denen die Bambusleisten einen Gegendruck hervorrufen. Auf dem weiß gelassenen Rande bringt man mit schwarzer Farbe Figuren an, die man durch Schablonen aus Bananenblättern streicht. Nimmt man zur Herstellung des Masi nur eine einfache Rindenlage, so wird das Zeug sehr fein und musselinartig. Von dem Baste des sogenannten Sackbaumes stellt man in Westindien auf eine höchst einfache Weise Säcke dar. Man sägt ein Aststück zu einer Größe zurecht, wie man sie für den Sack wünscht, streift dann die ganze Rinde ab, indem man sie umstülpt, und läßt nur am letzten Ende ein etwa 5 Centimeter dickes Holzstück als Boden in Verbindung, das man von dem übrigen Holz trennt.

Das Flechten der Matten scheint bei den meisten Völkern den Vorläufer der Webekunst gebildet zu haben. Letztere setzt freie Fasern voraus, die, wenn wir von den Samenfasern absehen, von der Natur selten fertig geboten werden. Nur die Palmen, von welchen überhaupt der Mensch die meisten Bedürfnisse befriedigt erhalten kann, erzeugen dergleichen. Vollständig fertige Kleidungsstücke kommen nur in sehr bescheidenem Maße vor und Blätter finden in der Skulptur vielleicht eine ausgedehntere Verwendung als in der Wirklichkeit. Wenn der Knabe eines Indianers die großen Trichterblüten einer Aristolochia als Mütze aufstülpt, wenn ein Südsee-Insulaner das vom Alter buntgefärbte Blatt des Brotbaumes zu dem gleichen Zwecke verwendet, oder ein Tuboriweib im Sudan das Blatt einer Delebpalme wie eine Bergmannsschürze vorbindet, sobald sie etwa ihren ledernen Frack verloren hat, so sind dies mehr Spielereien zu nennen, als eigentliche Bekleidungen. Am ehesten könnte noch die brasilianische Bussopalme (Manicaria saccifera) auf die Würde eines Kleiderkünstlers Ansprüche erheben, da ihre Blütenscheiden vollständig fertige Mützen darstellen. Jene Scheiden sind keilförmig, braun von Farbe und von faseriger, zeugartiger Beschaffenheit. Mitunter besitzt sogar der von ihnen eingeschlossene Blütenkolben nicht die Kraft, seine Umhüllung zu durchbrechen, und verwest innerhalb derselben. Bevor sie sich öffnet, schneidet der Indianer sie ab und erhält auf diese Weise einen Beutel, in welchem er die rothe Farbe zu seinem Kriegsschmuck, oder die feine Seide des Wollenbaumes für die Pfeile aufbewahrt. Der Länge nach aufgeschnitten und plattgedrückt, dient dasselbe Pflanzenorgan zum Behälter für den zarten Federschmuck und für die Staatskleider, die der rothe Mann nur bei festlichen Gelegenheiten anlegt.

Einige Palmen bilden am Grunde ihrer Blattstiele, die rings den Stamm umfassen, pferdehaarähnliche Fasern, welche einer mehrfachen Verwendungsweise fähig sind. So werden die langen, glänzend schwarzen Fasern der Gomutipalme (Arenga saccharifera) von den Eingeborenen Borneo's zu Zierathen für Hals, Beine und Arme geflochten, die ganz nett aussehen; auf Sumatra werden Stricke

aus ihnen gemacht, und auf Java stopft man die Fugen der Schiffe mit ihnen wasserdicht aus, vielfacher anderer Verwendungen im gewöhnlichen Leben nicht zu gedenken.

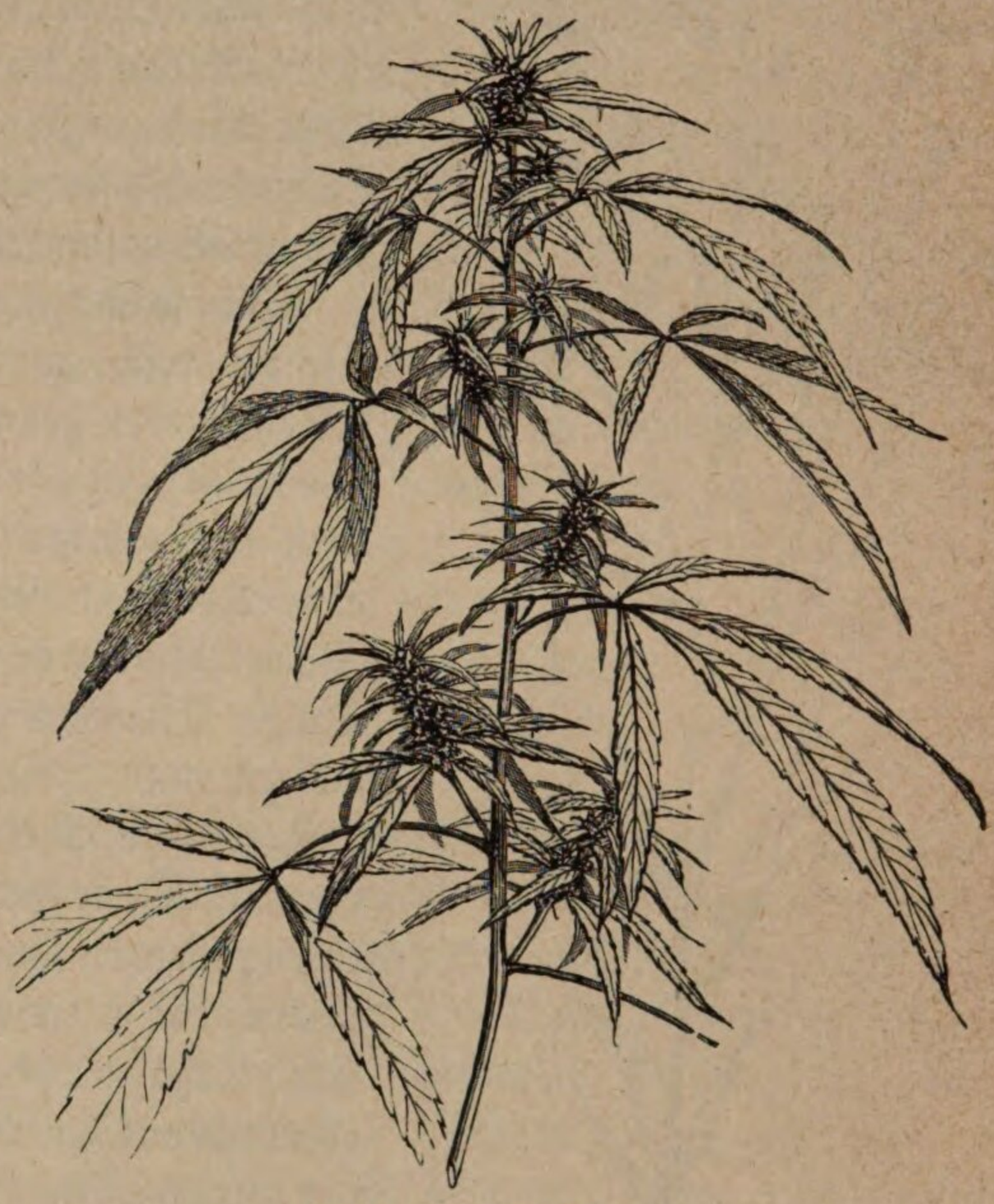
In Brasilien werden Palmenfasern von der Piassaba (Attalea funifera, auch von Leopoldinia Piassaba) geliefert, die häufig an den überschwemmten Uferstellen der Ströme wächst. Dieselben besitzen eine bedeutende Festigkeit und werden durch die Indianer in Menge gesammelt. Da die frischesten Fasern den Vorzug verdienen, so ist man gezwungen, die Bäume zu besteigen, und es wird diese Arbeit nicht ohne Gefahr ausgeführt, weil sich zwischen den Blattscheiden gern gewisse Arten giftiger Baumschlangen verbergen. Als Brasilien noch portugiesische Besitzung war, hatte die Regierung an der Mündung des Padauaré, einem Nebenfluß des Rionegro, eine Faktorei anlegen lassen, welche als Monopol aus jenen Fasern Taue verfertigen ließ. Gegenwärtig versendet man vielfach die frischen Fasern, die man in Bündel von mehreren Fuß Länge zusammengebunden hat. In London wird die Tonne mit 14 Pfd. Sterl. bezahlt. Man verarbeitet die Piassabafaser zu groben Besen und mit Schweinsborsten untermischt zu Bürsten. Die aus derselben verfertigten Stricke sind nicht nur wohlfeiler als alle übrigen, sondern auch so leicht, daß sie auf dem Wasser schwimmen, und sehr haltbar. Von Bahia aus verschifft man jährlich mehr als 300,000 Ctr. dieser Fasern und bezahlt den Centner je nach der Güte mit 5—12 Thlrn. In einigen Gegenden Neugranada's macht man auch Taue aus den ähnlichen Fasern der Oelpalme (Elais guineensis).

Männliche Hanfpflanze.

Bei den meisten übrigen Faserpflanzen ist man genöthigt, die Bastgefäße durch mancherlei Mittel von den anderweitigen Stengeltheilen zu trennen. Der Spanier klopft das große, fleischige Blatt der Agave einfach zwischen zwei Steinen oder mit einem Schlägel und erhält so die starken Fasern desselben, die sich zu gröberem Bindematerial ganz gut eignen. Kleine Mengen davon kommen unter dem Namen Istle von Mexiko aus in den Handel. In neuerer Zeit ist die Aufmerksamkeit der Industriellen lebhaft auf eine Faser gelenkt worden, die unter dem Namen Rameh oder Ramié in den Handel kommt und von mehreren in Südasien (Sunda-Inseln,

Ostindien) gebauten Nesselarten (Boehmeria tenacissima, B. utilis, B. nivea) stammt. Diese Pflanzen besitzen jedoch keine Brennhaare, werden durch Stecklinge fortgepflanzt, erreichen eine Höhe von 2—3 Meter und können während eines Jahres dreimal geschnitten werden. Letzteres geschieht mit dem Messer, die weitere Zubereitung gleicht derjenigen des Flachses. Die spinnreif hergestellte Faser ähnelt guter Rohseide; sie ist sehr schön weiß, sanft und glänzend, ist fester als Flachs und nimmt die schwierigsten Färbungen an, ohne von ihrer Festigkeit und ihrem Glanze Etwas zu verlieren. Die Kultur dieser Faserpflanze ist in den Tropenländern als Ersatz für Baumwolle vorgeschlagen worden, da sie weniger vom Wetter abhängig und nicht so viel von Insektenfraß zu leiden hat wie diese.

Die Familie der Nesselgewächse (Urticaceae) ist überhaupt reich an Pflanzen, welche gute Bastfasern besitzen. Schon unsere gemeinen Brennnesseln würde man zu diesem Zwecke verwenden können, wenn sie nicht durch ihren Verwandten, den Hanf, und durch den Flachs weit an Ergiebigkeit und Schönheit der Fasern übertroffen würden. Außer der obengenannten baut man am Himalaja, in Nordbengalen, die Puyanessel (Urtica Puya), deren Fasern von Nepal und Sikkim aus in den Handel kommen und mit dem russischen Hanf an Güte wetteifern, in Arabien die verschiedenblättrige Nessel (Urtica heterophylla) und in Sibirien die Hanfnessel (Urtica cannabina).



Weibliche Hanfpflanze.

Der Hanf (Cannabis sativa) stammt wahrscheinlich aus Indien, da im Sanskrit ein Name für ihn vorhanden ist. Er findet sich jetzt noch einzeln in wildem Zustande in den Ländern des nördlichen Indiens bis westlich zum Kaspischen See. Er verlangt ein etwas wärmeres Klima und einen fetten, tiefgrundigen Boden, deshalb ist sein Anbau auch weit beschränkter als derjenige des Flachses, obschon seine sehr dauerhafte und lange Faser die des letztern an Haltbarkeit übertrifft und deshalb besonders zu Seilerarbeiten sehr gesucht wird. In Europa bildet der 64. Grad n. Br. die äußerste Grenze seines Vorkommens. In den Alpen kommt er noch bei einer Meereshöhe von 1000 Meter fort. In einigen Landschaften Süddeutschlands wird er ziemlich häufig gepflegt, z. B. in Franken und am Rhein. Galizien erzeugt jährlich ungefähr 266,000 Ctr. Hanf, Ungarn 220,000 Ctr. Der Hauptanbau findet aber namentlich in den südlichen und südwestlichen Provinzen Rußlands statt.

Die Ausfuhr Rußlands beträgt jährlich gegen $1^1/_2$ Million Ctr. In Mittelafrika und mehreren Ländern Südasiens baut man Hanf nicht der Fasern wegen, sondern um aus seinen Blütensprossen Hanfextrakt, das berüchtigte Hadschisch, zu gewinnen. — Wir erinnern hier noch daran, daß der bereits erwähnte Papier-Maulbeerbaum, sowie der eigentliche Maulbeerbaum zu derselben Familie der Nesselgewächse gehören. Letzterer, der auch einen ziemlich guten Bast besitzt, giebt bekanntlich das Hauptfutter für die Seidenraupe ab und hat in demselben Grade sich durch die Kultur weiter verbreitet, als man die Pflege der letztern ausdehnte. Alle Länder des wärmeren Europa besitzen gegenwärtig zahlreiche Maulbeerpflanzungen; in Griechenland nehmen dieselben z. B. einen Flächenraum von 240,000 Morgen Land ein. In Indien und dem alten Heimatland der Seidenraupe, China, ist ihr Anbau sehr ausgedehnt und selbst im östlichen Asien, in Japan, benutzt der Landmann jeden Fußbreit Raum um seine Hütte, um Maulbeerbäume anzupflanzen.

Lein (Linum usitatissimum).

Die Familie der Leingewächse ist zwar weniger reich an faserliefernden Arten, die eine derselben, der gewöhnliche Flachs (Linum usitatissimum), ist aber um so wichtiger. Er gedeiht noch in Norwegen bis zum 65.° nördl. Br., in Schweden und Rußland bis zum 64.°. An den Alpen kommt er noch bis zu 2000 Meter Höhe fort. Durch besonders großartige Kultur zeichnen sich Irland und Belgien aus, außerdem haben die Ostseeländer, Westfalen, Schlesien, die Rheinprovinz und Oesterreich bedeutenden Flachsbau. Galizien produzirt jährlich etwa 485,000 Ctr. Flachsfasern, die Wojwodina und das Banat 325,000 Ctr., Ungarn 230,000 Ctr. — Rußland erzeugt ebenfalls ansehnliche Mengen und liefert außerdem den deutschen Flachsbauländern jährlich den Samen zur Aussaat. Ursprünglich scheint der Flachs in Südeuropa und der Levante in wildem Zustande vorgekommen zu sein. In Aegypten ist er in sehr früher Zeit eingeführt worden und gedeiht im Nilthale gegenwärtig noch sehr üppig, obschon die zwar lange, aber gröbere Faser desselben nur eine geringere Sorte Leinwand von röthlicher Farbe abgiebt. Daß in Aegypten bereits 3600 Jahre vor Christus Flachsbau getrieben wurde, wird aus bildlichen Darstellungen ersichtlich, die sich an Denkmälern aus jener Zeit erhalten haben. Man scheint ihn ebenso des Oeles wie der Fasern wegen gebaut zu haben. Die „weiße Seide", in welche Josef durch Pharao gekleidet ward, war feines Linnen. Die Römer verwendeten Leinwand anfänglich nur zu Segeln, desto größer war die Rolle, welche Flachsbau, sowie das Spinnen und Weben seiner Fasern, in Deutschland schon in den frühesten Zeiten spielte. In den Ueberbleibseln der Pfahlbauten finden sich gut erhaltene

Fruchtkapseln einer Flachsart, welche zwar dem jetzt gebräuchlichen etwas unähnlich, dagegen mit dem Berglein (Linum montanum) oder ausdauernden Lein (L. perenne) übereinstimmend zu sein scheint, während von Hanf jede Spur fehlt. Spindel und Frau waren ehedem ebenso unzertrennlich wie Schwert und Mann, und selbst Kaiserstöchter suchten ihren Ruhm in Erzeugung eines feinen Gewebes. Im 15. und 16. Jahrhundert erreichte die Linnenmanufaktur und der Linnenhandel in unserm Vaterlande die höchste Blüte und machte es möglich, daß sich Linnenhändler, wie die Familie Fugger in Augsburg, bis zum Fürstenstande emporschwangen und Königreiche bezahlen konnten. Durch die Verarbeitung der Baumwolle in England, besonders aber durch Benutzung der Maschinen bei Herstellung des Garns und des Zeuges, wurde die deutsche Linnenindustrie mehr und mehr herabgedrückt, bis sie in neuester Zeit beginnt, auch die Maschine in ihren Dienst zu ziehen, um wenigstens einigermaßen etwas verlornes Gebiet wieder zu erobern. Der bis zu einem Minimum herabgesunkene Lohn der Spinner und Weber verursachte auch schon ohne besondere Handelsstockungen einen Nothstand der damit beschäftigten Bevölkerung, z. B. im Schlesischen Gebirge und in Westfalen. Die gleichförmige, leichte Beschäftigung schwächte gleichzeitig Körper und Geist und beim Hinzutreten besonderer ungünstiger Verhältnisse erreichte die Noth eine schreckenerregende Höhe. An die Flachsfaser knüpfen sich zahlreiche trübe Bilder der Geschichte des deutschen Volks, seiner Industrie und seines Handels und bilden einen dunklen Schlagschatten zu den Glanzpunkten der Linnenerzeugung des Mittelalters.

In Griechenland baut man den behaarten Flachs (Linum hirsutum) als Faserpflanze, in Sparta den gallischen (L. gallicum). Amerika besitzt an seinem weißblühenden Lein (L. americanum) ein schätzbares Gewächs, das eine auffallend feine und lange Faser erzeugt.

Die übrigen Faserpflanzen stehen den genannten bei weitem an Wichtigkeit nach, die Baumwolle ausgenommen. Wenige derselben liefern eigentliche Bekleidungsstoffe, eine größere Verwendung finden sie dagegen als Material zu Stricken und Tauen, sowie zum Ausstopfen von Matratzen. Der neuseeländische Flachs (Phormium tenax) hat mit unserm Lein nichts gemein als die haltbare, weiße Faser, welche aus seinen Blättern gewonnen wird. Letztere ähneln denjenigen der Schwertlilie, welcher er auch seinem Baue nach nahe steht. Er ist ein Liliengewächs, das die feuchten Flußufer und Sumpfstellen Neuseelands bewohnt und in der Nähe von Sydney ziemlich ausgedehnt angebaut wird. Jährlich werden über $1^1/_2$ Million Centner seiner Fasern nach England verschifft, um hier in der Marine zu Tauen verwendet zu werden.

In Südasien und auf den Sunda-Inseln, besonders aber auf Ceylon, findet die faserige Fruchthülle der Kokosnuß eine vielseitige Benutzung Sie ist im Handel unter dem Namen Coir oder Roya bekannt und wird in Europa, sowie in Nordamerika, in großem Maßstabe zur Verfertigung von Matten, Hüten u. s. w. benutzt. Man muß sie zuvor ein paar Monate lang in Wasser eingeweicht liegen lassen und sie dann durch Klopfen und Auswaschen reinigen. Die aus derselben dargestellten Bindfaden und Stricke nehmen zwar keinen Theer an, fühlen sich rauh an und sehen nicht so hübsch aus wie die hänfenen, übertreffen aber an Leichtigkeit und Elastizität die letztern, denen sie an Haltbarkeit nichts nachgeben. Man nimmt

sie deshalb gern zu Ankertauen. Der Reisende Bennett erzählt, daß einst an dem Schiffe, auf welchem er sich befunden habe, bei heftigem Sturme Kette und Hanftau zerrissen seien, ein dünnes Kokostau aber das Unwetter glücklich überstanden und das Fahrzeug gerettet habe. Die Südsee-Insulaner fertigen alles Tauwerk ihrer Schiffe aus diesem Stoffe, außerdem verarbeiten sie es zu dem sogenannten Sinnet, das mitunter wunderhübsch geflochten ist und vielfach angewendet wird. Auf Tonga, einer der Freundschaftsinseln, färben die Eingeborenen dieses Sinnet mit bunten Farben und benutzen es, wie die Brasilianer ihre Lianen, zum Anbinden der Latten und Balken der Wohnungen.

Die Zwergpalme (Chamaerops humilis).

Die Fasern aus dem Stamme der Zwergpalme (Chamaerops humilis) wurden im Allgemeinen schon seit längern Zeiten von den algerischen Araberstämmen, mit Kameelhaaren vermischt, zu Zeltdecken, Matten und Tauwerk verarbeitet. Die Europäer haben die Benutzung dieser etwas rohen Faser neuerdings vielfach auszubeuten gesucht und stellen daraus einen Stoff dar, welcher als „vegetabilisches oder afrikanisches Pferdehaar" vielfach Ausstopfungsmaterial von Matratzen u. dergl. abgeben muß.

Ehemals bezog Frankreich zum Anfertigen der Segel viel spanischen Ginster (Genista scoparia) von jenseits der Pyrenäen, gegenwärtig hat es an den Palmenfasern Algeriens einen guten Ersatz dafür. Nachdem man gelernt hat, die Fasern von dem Pflanzenleim zu befreien, verarbeitet man dieselben auch zu hübschen Zeugen. Hat man ja doch auch in Schlesien aus den macerirten Kiefernadeln einen Faserstoff, die sogenannte Waldwolle, hergestellt, der besonders seiner antirheumatischen Eigenschaften wegen sehr zu Matratzen empfohlen wird. Ein anderes wohlfeiles Ausstopfungsmaterial, das ebenfalls unter dem Namen „vegetabilisches Pferdehaar" gebräuchlich ist, liefert eine Pflanze des wärmern Nordamerika, welche zu der Familie der Ananasgewächse gehört, der sogenannte „Baumbart" oder

„spanische Bart“ (Tillandsia usneoides). Die Lebenseichen in Texas, die Cypressenwälder in den südlichen Theilen der Vereinigten Staaten, selbst die steifblättrigen Yukka's in Mexiko sind so dicht mit den weißgrauen Büscheln dieses unechten Schmarotzers behangen, daß jene Waldungen dadurch ein abenteuerlich greises, verwettertes Ansehen erhalten. Durch Maceration entfernt man die weichhaarige Oberhaut der Tillandsia und bringt die übrigbleibenden dünnen elastischen Stengel als schwarzglänzende, pferdehaarähnliche Fäden in den Handel. Auch aus den Blättern der eigentlichen Ananas und einiger Verwandten derselben werden Fasern erhalten und von den Amerikanern mehrfach verwendet, ohne gerade eine ausgedehntere Bedeutung zu gewinnen.

Nicht unansehnlich ist die Erzeugung und Verwendung des sogenannten Manilahanfes. Die Pflanze, von welcher er stammt, ist eine besondere Spielart der bekannten Banane (Musa paradisiaca) oder Platane der Spanier. In Manila nennt man sie Abaco. Sie wächst auf den Philippinen an vielen Orten wild, wird aber in einigen Provinzen besonders kultivirt und durch Stecklinge fortgepflanzt. Einmal angelegt, ersetzt sich die Pflanzung fortwährend durch neue Sprossen und hält so gegen zwölf Jahre aus. Die Früchte dieser Bananensorte sind weniger schmackhaft, die Blätter werden auch nur nebenbei etwa zum Futter für Büffel oder zum Decken leichter Hütten gebraucht, der 3—4 Meter hohe Stengel aber liefert die erwähnten Hanffasern. Im zweiten Jahre seines Alters haut man ihn ab, trennt die Blätter von ihm und läßt ihn drei Tage lang in Gährung gerathen, um die festen Fasern von dem saftigen Parenchym trennen zu können. Man schält dann die einzelnen scheidenartigen Stücke, aus denen er besteht, ab und zieht dieselben bei Anwendung eines hinreichenden Druckes zwischen zwei nicht zu scharfen Eisen durch. Je nach dem Geschick des Arbeiters erhält man auch einen feinern und gleichmäßigern Faden, dessen Länge von 2—3 Meter geht. Im Sonnenschein werden die Fasern dann schnell getrocknet, auf Bündel gebunden und in kleinern oder größern Schiffen von den verschiedenen Gegenden her nach Manila zum Verkauf geschafft. Am meisten liefert Albay, der südlichste Theil der Insel Luzon, dann die Inseln Zebu und Negros. Jährlich kommen gegen 450,000 Ctr. dieses Stoffs auf den Markt, welche einem Kapital von $3^1/_2$ Mill. Thalern entsprechen. Von diesen gehen ungefähr 280,000 Ctr. nach den Vereinigten Staaten, besonders nach New-York, etwa 120,000 Ctr. nach England, besonders nach London, und gegen 50,000 Ctr. werden in Manila selbst zu Schiffstauen verarbeitet, welche theils in China, Singapur, theils in Kalifornien und Australien Absatz finden. In Manila sind vier größere Tauschlägereien beschäftigt, davon eine mit Dampfkraft arbeitend. Letztere stellt Taue von 1—15 Centimeter Umfang und gegen 200 Meter Länge her. Für stehende Taue paßt die Bananenfaser weniger gut, da sie wie die Kokosfaser keinen Theer annimmt und bei längerm Liegen im Wasser mürbe wird. Zu feinern Geweben stoßen die Indier die Fasern in einem hölzernen Mörser. In Amerika macht man aus denselben ein steifes Futterzeug für Damenkleider, das Sacuranes, in Europa stellt man schöne Damaste daraus dar und verwendet in der Schweiz die Fasern bei Stroharbeiten statt der Pferdehaare.

Die Familie der Malven, zu welcher in den Tropenländern zahlreiche Sträucher und Bäume, sowie auch die Baumwollenpflanze, gehören, hat eine ganze

Anzahl Gewächse aufzuweisen, welche nutzbare Bastfasern enthalten und die deshalb in ihren Heimatsländern Verwendung als Bindematerial, zu Flechtwerk u. dgl. erfahren. Wir fürchten den Leser zu ermüden, wenn wir ein ausführliches Verzeichniß aller jener Pflanzen zu geben versuchten, deren Fasern in engeren Ländergebieten in bescheidener Weise Verwendung finden. Nur wenige Worte widmen wir noch der vielbesprochenen Baumwolle, die sich so zur Herrscherin unter den Faserpflanzen emporgeschwungen hat.

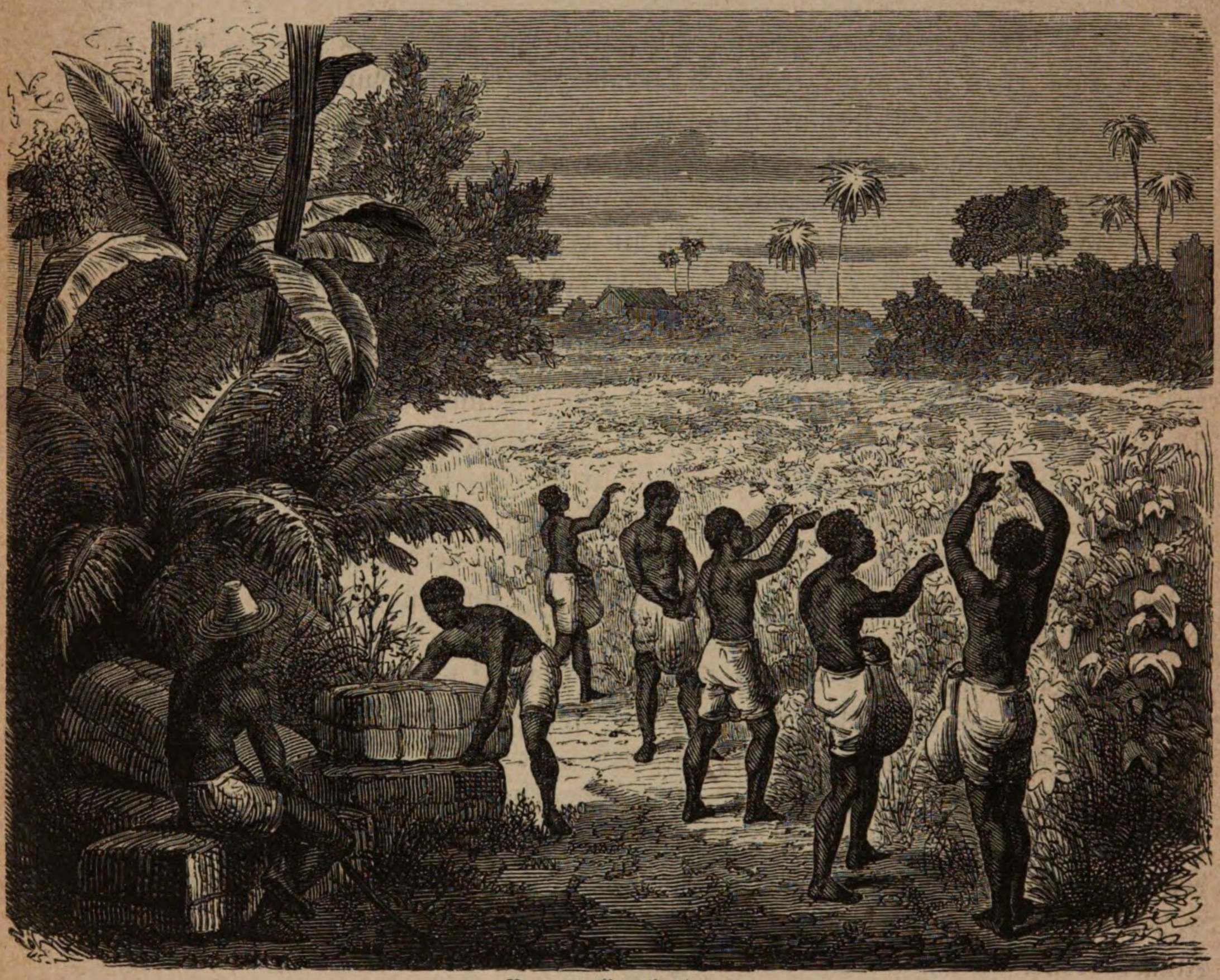
Die ausgedehnteste Verbreitung aller Baumwollenarten hat die krautartige Baumwollenstaude (Gossypium herbaceum) erfahren, da sie eine schnelle Entwickelung in verhältnißmäßig kurzer Zeit durchläuft, also auch da noch zur Fruchtreife und Wollenerzeugung kommt, wo ein kühler Winter die mehrjährigen Arten tödtet. Ursprünglich in Ostindien einheimisch, hat sie sich allmählig über alle wärmern Länder der Erde ausgedehnt. In Japan, China, den Inseln des Indischen Ozeans, durch ganz Afrika, Arabien und Persien, die Levante, ist sie auch nach der Südküste Europa's gedrungen und wächst noch bei Neapel unter dem 41.° n. Br. und an der Südostküste Spaniens. Nach Nordamerika kam sie 1776, nach Brasilien erst 1781 u. in Aegypten wird sie s. 1821 im Großen angebaut.

Baumwollenzweig.

Kurz vor dem Amerikanischen Kriege kamen von den 3,270,000 Ballen, welche nach einer ungefähren Berechnung jährlich erzeugt wurden (1 Ballen zu 350 Pfund), auf das südwestliche Nordamerika allein 2,500,000 Ballen. Noch im Jahre 1783 wurden 8 Ballen, die mit einer amerikanischen Brigg in Liverpool angekommen waren, daselbst mit Beschlag belegt, da man es nicht für möglich hielt, daß Amerika auf einmal so viel davon versenden könne. Wie Nordamerika den ersten Rang unter den Baumwolle erzeugenden Ländern einnahm, so England in Bezug auf Verarbeitung dieses Stoffes. Allein in Manchester und in der Umgegend dieser Stadt bestanden über 200 Baumwollenmanufakturen: Spinnereien, Webereien, Bleichereien, Färbereien und Druckereien. Beispielsweise führen wir

an, daß 1840 daselbst in jeder Woche 8,050,000 Pfund Baumwolle verarbeitet wurden. England hat nach der einen Seite hin vielfach sich bestreben müssen, für diese Massenerzeugung die nöthigen Absatzgebiete zu eröffnen, anderntheils ist es durch den Bürgerkrieg der Vereinigten Staaten gezwungen worden, den Baumwollenbau in andern geeigneten Gegenden der Erde möglichst zu fördern, so in Aegypten, Ostindien, auf den Inseln des Großen Ozeans, in Australien, Mittel- und Südamerika u. a.

Nächst der krautartigen Baumwollenpflanze werden die baumartigen (Gossypium arboreum) und die Nankingbaumwolle (G. religiosum) am meisten gepflegt.



Baumwollenplantage.

Erstere wird in Indien und zum Theil in Südamerika, letztere in China kultivirt. Von geringerer Bedeutung ist der Anbau der weinblättrigen (G. vitifolium) und der haarigen (G. hirsutum) in Indien, der rothen (G. rubrum) in Arabien, der kleinblütigen (G. micranthum) in Ispahan, der Barbadosbaumwolle (G. barbadense) auf der gleichnamigen Insel und der peruanischen (G. peruvianum) in Südamerika. Aus den Mittheilungen des Reisenden Tschudi scheint hervorzugehen, daß man in Peru bereits zur Zeit der Inka eine braune Sorte Baumwolle erzeugte, da man Mumien, aus jener Zeit stammend, in dergleichen Stoffe eingewickelt fand.

Wie die Faserpflanzen von der größten Bedeutung für den Völkerverkehr

und die Entwicklung der Weltgeschichte dadurch geworden sind, daß sie Kleidungsstücke lieferten und zahllose Hände zur Anfertigung derselben in Thätigkeit setzten, so haben sie andererseits auch auf den ganzen geistigen Fortschritt des Menschengeschlechtes einen unberechenbaren Fortschritt dadurch ausgeübt, daß sie das Material zur Herstellung des Papiers geboten haben. Nicht ohne Grund hat das „geschriebene Wort" bei vielen Völkern eine heilige Bedeutung erlangt, — es liegt eine eigenthümliche, großartige Gewalt in dem durch Schriftzeichen festgehaltenen Gedanken! „Erst durch das Papier", sagt Plinius, „ist das Andenken an Alles, was Menschen geschaffen haben, möglich geworden." — Und das Papier, die Pflanzenfaser, ist der Träger desselben! — Die Blätter der Palmyrapalme (s. Bd. I, S. 77) sowie der Kokos scheinen das früheste Schreibmaterial gewesen zu sein. Noch jetzt werden nicht selten zusammengerollte Palmenblätter, die mit Gummi zusammengeklebt sind, der Post zur Besorgung übergeben. Die Streifen, auf welche man schreibt, sind gegen 5 Centimeter breit und etwa 60 Centimeter lang, wie es das zwischen den Blattrippen befindliche Parenchym der pergamentartigen Blätter erlaubt. Man drückt dabei die Schrift in die Blattmasse mit dem Griffel ein und reibt nachträglich mit einem Lappen über dieselbe, den man mit Oel und Lampenruß geschwärzt hat. Die Farbe bleibt in den Vertiefungen haften und macht die Schrift lesbar.

Schon in sehr frühen Zeiten hatte man in Aegypten die Kunst erfunden, aus dem Papyrus (Papyrus antiquus) das nach ihm genannte Papier zu bereiten, das sich bis zum 8. oder 9. Jahrhundert unserer Zeitrechnung erhielt.

Das Wort Papyrus soll ägyptischen Ursprunges sein und zunächst „Flechtpflanze" bedeuten, da man die Halme der Staude anfänglich ausschließlich als Flechtmaterial von Matten, Schuhen und dergleichen verwendete. Es ward die Papyruspflanze ehedem vielfach im Delta gebaut, jetzt findet sie sich an den Ufern des untern Nil gar nicht und nur sparsam an einigen stehenden Wassern Unterägyptens, öfter dagegen ist sie noch in Syrien, Sizilien und selbst in Italien vorhanden, sehr häufig dagegen am obern Nil, am Tschadsee, sowie an den Ufern der meisten sudanischen größern Ströme und Wasserbecken.

Dicht unter der äußern Rinde des Papyrusstengels liegen bastähnliche Häute in 10—20 Lagen über einander und werden je feiner, je weiter nach innen sie sich befinden. Sie wurden mit einem nadelähnlichen Instrument abgelöst, jedoch nicht in der ganzen Länge des Schaftes, sondern in kürzern Stücken und in Streifen von Fingersbreite. Die innersten dünnsten Häutchen lieferten die feinste Sorte Papier, die man in Aegypten wegen ihrer Verwendung zu heiligen Zwecken die hieratische nannte. Die gröbste Papiersorte, welche man aus den äußersten Stengellagen darstellte, gebrauchte man nur als Packpapier.

Die Hauptstreifen wurden der Länge nach auf eine Tafel neben einander gelegt und mit Nilwasser benetzt, hierauf mit andern Streifen quer durchflochten, so daß eine Art Gewebe entstand. Durch öfteres Begießen mit Nilwasser verbanden sich die Streifen des so erhaltenen Bogens fester und bleichten gleichzeitig; hierauf ward das Papier gepreßt und geglättet, indem man mit einem Zahn oder einer Muschel alle Runzeln und Unebenheiten entfernte. Man erfand auch Mittel, das Papier geschmeidig und zur Aufnahme der Schrift geeigneter zu machen, und tränkte es zu diesem Zweck entweder mit einem Kleister von feinem Mehle, den man mit

Essig verdünnte, oder stellte eine Art Planirwasser her, indem man Krume von gesäuertem Brote in siedendem Wasser aufweichte und dann durchseihte. Schließlich schlug man die Papiere mit dem Hammer.

Die Römer überkamen die Kunst der Papierfabrikation von den Aegyptern. Ihre besseren Papiere nannten sie Kaiserpapiere, und zwar die schönste Sorte nach dem Augustus, die darauf folgende nach seiner Gemahlin Livia.

Unter Kaiser Claudius legte Palämon eine Papierfabrik an und erzielte eine bis dahin ungekannte Feinheit des Papiers, welche selbst die sogenannten Kaiserpapiere übertraf. Andere gute Papiere hießen Königspapier, Cornelianisches, Fannisches (nach Fannius Palämon); das vollkommenste soll das gleichzeitig sehr glatte und dichte Papier gewesen sein, welches dem Claudius zu Ehren benannt war.

Die Papyrusstaude (Papyrus antiquus).

Unter Kaiser Tiberius mißrieth einmal die Papierstaude und es entstand sofort große Papiernoth. Es ward deshalb eine Kommission beauftragt, den Verbrauch des Papiers zu überwachen, und durch dieselbe jedem Bedürftigen nur ein gewisses Quantum Papier verabreicht. Es wirkte hierbei freilich auch sehr viel die engherzige Spekulation der ägyptischen Besitzer mit, welche den Anbau des Papyrus außer den bestimmten Stellen nicht gestatteten. Natürlich steigerten sie hierdurch die Preise ihres Produkts zu fabelhaften Höhen, und Firmus, ein Zeitgenosse Zenobia's, konnte sagen: er habe so viel Einkünfte aus seinen Papierfabriken, daß er ein ganzes Heer damit unterhalten könne. Der Staat erhob vom Papier eine bedeutende Steuer.

Das aus Papyrus gefertigte Papier besitzt große Haltbarkeit. Champollion hat Papyrusrollen entdeckt, die im 18. Jahrhundert vor Christus be-

schrieben, also gegen drei und ein halbes Tausend Jahre alt waren. Auf der berühmten Bibliothek in Alexandria sollen 700,000 Rollen beschriebener Papyrus aufbewahrt gewesen sein.

In China fertigte man schon sehr frühzeitig Papier aus Baumwollenfasern, dessen verschiedene Sorten als Schreibmaterial, als Stoff zum Einpacken der Waaren und als Toilettenmittel dienten. Aus dem Marke eines Sumpfgewächses, der Aralia papyrifera, fertigt man noch gegenwärtig das sogenannte Reispapier, welches durchsichtig und sammtartig weich ist, sich deshalb vorzüglich zur Darstellung künstlicher Blumen eignet, freilich auch leicht reißt. Kaum in einem andern Lande macht man von dem Papier eine so mannichfaltige, vielseitige Anwendung als in Japan. Papier muß, außer den auch bei uns gebräuchlichen Benutzungsweisen, hier die Stelle der Taschentücher versehen, sich zu Hüten und vielerlei Kleidungsstücken gestalten, desgleichen in den Wohnungen die innern Wände formiren. Alle jene Gegenstände, die dem Regen ausgesetzt sind, erhalten durch den unübertrefflichen japanischen Lack die nöthige Widerstandsfähigkeit und Haltbarkeit.

Durch die Araber ward das Baumwollenpapier auch nach Europa gebracht, bis es im 15. Jahrhundert durch das haltbarere Linnenpapier verdrängt wurde. Die erste Papiermühle in Deutschland, die „Fichtenmühle" bei Nürnberg, ward 1390 von Uhlemann Stromer erbaut; in Italien bestanden deren schon früher. In England ward die Papierfabrikation erst 1588 durch den Deutschen Spielmann eingeführt. Das älteste, auf Linnenpapier geschriebene Dokument, welches man kennt, ist in Kaufbeuren ausgestellt und datirt vom Jahre 1418. Die erfinderischen Chinesen haben schon längst aus noch vielerlei andern Stoffen Papiere hergestellt; so nehmen sie zu gewissen Sorten den Bast von Ahorn, Maulbeerbäumen, Ulmen, Pappeln, Buchen, Linden, Feigen- und Erdbeerbäumen, zu andern die Außenlagen der Seidenkokons, zu noch andern junge Bambusstengel, die man mit Hülfe von Kalk macerirt nnd dann zu einem Brei verarbeitet. Im nördlichen Indien werden die Wurzelfasern mehrerer Kellerhalsarten (Daphne Gardneri, D. cannabina) zur Verfertigung eines guten Papiers benutzt, und in der Lombardei hat man die in Süddeutschland und in den Alpen nicht seltene Daphne Laureola zu demselben Zwecke verwendet. Der nach Erfindung der Buchdruckerkunst so rasch sich steigernde Bedarf von Papier hat immer wieder die Frage angeregt, welche andere Pflanzenfasern außer dem Lein sich zur Papierfabrikation vortheilhaft zeigen möchten. Schon im vorigen Jahrhundert waren vielfache Stoffe als Ersatzmittel vorgeschlagen worden. Kürzlich erwarb das Smithsonian-Institut ein in holländischer Sprache verfaßtes Buch, das in Regensburg 1772 gedruckt worden war. Es bestand aus einer großen Menge der verschiedensten Papierproben, auf denen ihre Abstammung und Verfertigungsweise ausführlicher angegeben war. Es enthielt unter anderm Papier aus Sägespänen, Wespennestern, Wein- und Hopfenreben, Hanf, Maulbeer- und Aloëblättern, Nesseln, Disteln, Stroh, Kohlblättern, Asbest, Wolle, Gras, Tannenholz, Pappel-, Buchen- und Weidenholz, Zuckerrohr, Kastanien- und Tulpenblättern u. s. w. Die Erzeugung von Pappen aus dergleichen wohlfeilern Surrogatstoffen macht weniger Schwierigkeiten als die Darstellung eines guten Papiers, und meistens begnügt man sich, Linnen- und Baumwollenfasern mit Holzmehl oder ähnlichen Ersatzmitteln zu mischen.

Es besteht gegenwärtig in holzreichen Gegenden eine namhafte Anzahl Holzmehlfabriken, welche mit Hülfe großer Schleifsteine astfreies Holz von Fichten, Pappeln u. a. zu feinen Fasern zerreiben, welche vielen gewöhnlichen Maschinenpapieren in größern oder geringern Mengen zugesetzt werden. Die ausschließlich aus Stroh gefertigten Papiere und Pappen werden vorzugsweise als Packmaterial verwendet, besitzen jedoch häufig eine unangenehme Neigung zum Zerbrechen. Am besten sollen noch die aus den Blütenstandhüllblättern des Mais gefertigten sein.

Die Herren König und Bauer in Zell in Bayern fertigen aus dem gemeinen Besenpfriemen (Sarothamnus vulgaris) ein gutes Packpapier und feine Pappendeckel. In Paris hat Herr Vivien Baumblätter zu demselben Zwecke verwendet. Er formt sie mittels einer Presse zu Kuchen, läßt diese durch Kalkwasser maceriren und behandelt dann die zurückbleibende ausgewaschene Masse als Pflanzenfaser. In Liverpool erzeugt man Papier aus Kleestroh. Nach Andrews in Montreal soll die Samenwolle des Sandimmerschön ein sehr festes Papier geben, in Gemeinschaft mit den Stengeln derselben Pflanze verarbeitet eine geringere Sorte. Die Nadeln und Wipfeläste der Fichte sollen 40 % guter Papierfaser enthalten, die gemeine Binse (Juncus effusus) ebenfalls, die Bonapartea juncea 35 %. In Algier wird neuerdings die bereits erwähnte Faser der Zwergpalme auch zu diesem Zwecke benutzt, außerdem auch der „Dis“ (Festuca patula), eine Grasart, welche in jener Provinz massenhaft wild wächst.

Wenn v. Liebig den Verbrauch der Seife als einen Maßstab bezeichnet, mit welchem man die Kulturstufe eines Volkes messen könne, Andere die Verarbeitung des Eisens hierzu vorschlagen, so dürfte auch jene Metamorphosenreihe hierzu geeignet sein, welche die Faserpflanzen durch die Industrie eines Landes erfahren. Zwischen dem Bindfaden des Wilden, der Angelschnur des Fischers und den unzählbaren Kleiderstoffen, Gespinnsten, Papiersorten, Pappen und Papiermaché-Waaren unsers Erdtheils liegt eine unendlich gegliederte Reihe von Formen, die wir eitel genug als ein vortheilhaftes Zeugniß für uns selbst anzusehen belieben, so sehr auch einerseits die Tyrannei der ewig wechselnden Mode, andererseits die Herrschaft des Papiers zu Karrikaturen geführt haben.

Leinblüte.

Phytelephas macrocarpa.

XV.

Pflanzenmilch, Gummi und Harze.

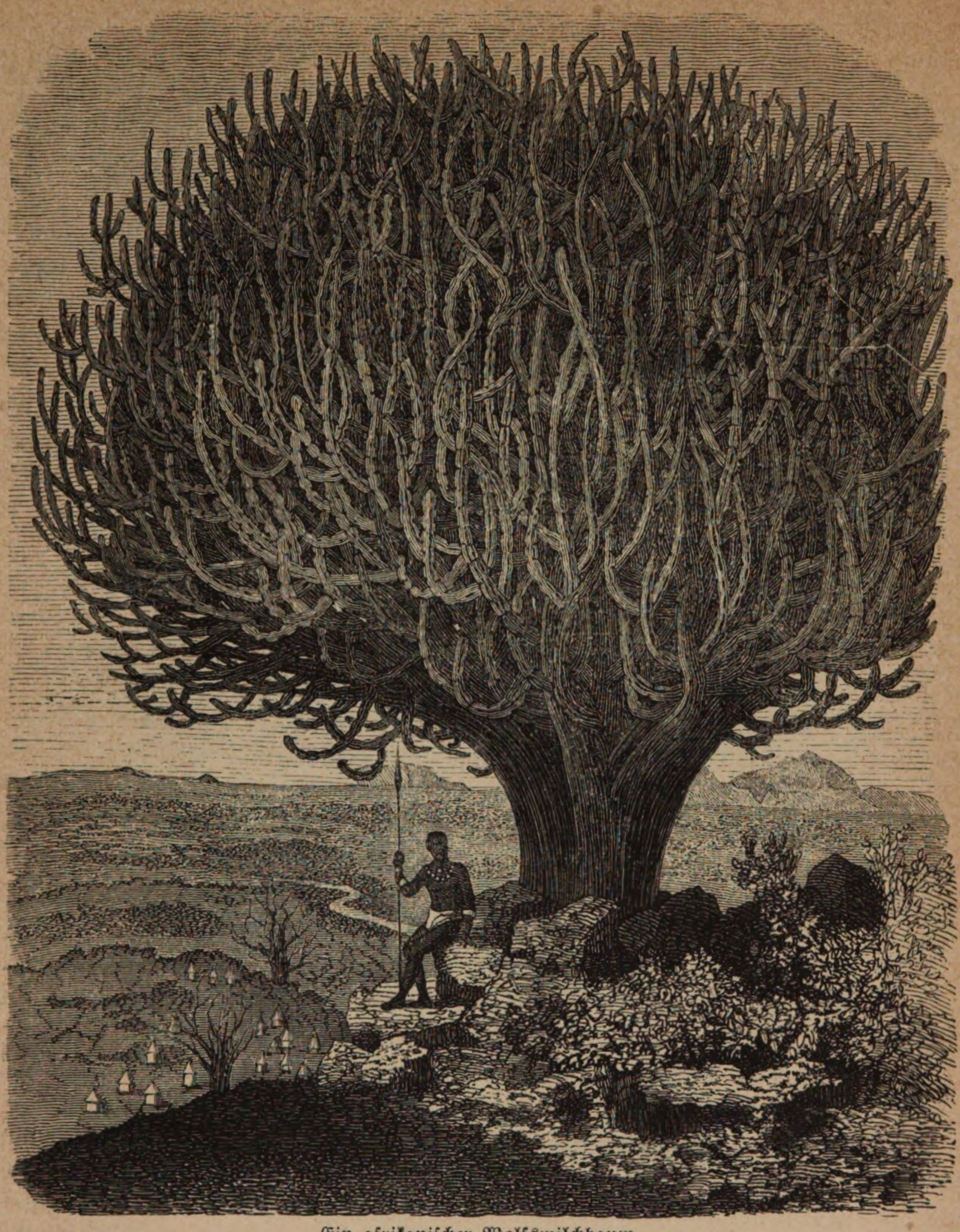
Milchpflanzen. — Kuhbaum. — Hya-hya. — Soma. — Wolfsmilch. — Physiologisches. — Kautschuk. — Gutta-Pertscha. — Gummischleim. — Traganth. — Akazien. — Harze. — Terpentin. — Ladanum. — Weihrauch. — Manna. — Gummilack. — Drachenblut. — Balsame. — Asa fötida. — Ammoniakgummi. — Sylphium. — Kork.

„Und sie thaten ihre Schätze auf und schenkten ihm Gold, Weihrauch und Myrrhen." Matth. 2, 11.

Milch ist die erste Speise des Menschen; Milch bildet bei vielen Nomaden- und Hirtenvölkern während des ganzen Lebens die Hauptnahrung, und das milchliefernde Rindvieh ward deshalb als Symbol der allernährenden Naturkraft bei dem Indier selbst zur Gottheit erhoben. Der Apisdienst der Aegypter war ein Seitenstück hierzu, und die Verehrung auserwählter Stiere, wie solche bei einigen Negerstämmen am Weißen Nil noch gegenwärtig stattfindet, ist als ein Nachklang davon zu betrachten. Nur wenig Völker verschmähen die Milch als Speise, wie z. B. die Japaner, die sie „weißes Blut" zu nennen pflegen.

Die Milch erscheint uns, infolge der gewohnten Anschauung, als ein ausschließliches Erzeugniß des thierischen Organismus, und es erregt deshalb kaum eine Erscheinung in der Pflanzenwelt unsere Theilnahme in höherem Grade als ein „milchlieferndes Gewächs". Humboldt erzählt, daß ihn unter allen den zahllosen neuen und interessanten Eindrücken, welche ihm seine mehrjährigen Reisen in der Neuen Welt gewährt, kaum eine stärker aufgeregt habe als der Kuhbaum (Galactodendron utile) in der Umgebung von Caracas, aus dessen Stamm infolge von Verwundungen eine weiße, süße und wohlschmeckende Milch in reichlicher Menge hervorströmt. Das Ueberraschende, das jener Baum bietet, wird noch dadurch erhöht, daß äußerlich nichts ist, das einen solchen Gehalt von Nahrungsflüssigkeit vermuthen ließe. Die Umgebung des Kuhbaumes ist dürr und von der Sonne verbrannt. Mühsam scheint der Baum selbst sich mit seinen zahlreichen knorrigen Wurzeln im felsigen Boden festzuklammen, in dem er vorzugsweise wächst, und nothdürftig dem dürren Erdreich, das Monate lang von keinem erquickenden Regentropfen befeuchtet wurde, seine Nahrung abzuringen. Sein 20 Meter hoher Stamm, die eckigen Aeste seiner gegen 15 Meter hohen Krone scheinen halberstorben, und die lederartigen Blätter tragen wenig bei, diesen Gesammteindruck zu mildern. Da nahen bei Sonnenaufgang von allen Seiten Neger und Indier dem Baume; aus einem Loch, das in den Stamm gebohrt wird, quillt, wie aus einer lebendigen Quelle, die geschätzte Milch in die untergehaltenen Kalebassen. „Man glaubt", sagt Humboldt, „den Haushalt eines Hirten zu sehen, der die Milch seiner Herde vertheilt. Die Einen leeren ihre Näpfe unter dem Baume selbst aus, die Andern bringen das Gesammelte ihren Kindern." Beim Stehen verdichtet sich die Milch an ihrer Oberfläche; läßt man sie gerinnen, so scheidet sich ein gelblichweißer, wachsartiger Stoff aus ihr ab, der ein brauchbares Material zu Kerzen liefert. Der Kuhbaum gehört derselben Abtheilung des natürlichen Systems an, zu welcher auch der Brotbaum (Artocarpus) der Südsee-Inseln gehört; eine zweite Art Milchbaum (Tabernaemontana edulis), die Hya-hya der Indianer, findet sich in den dichten Waldungen Guyana's. Aus seinem Stamme entquillt eine angenehm schmeckende Milch, sobald derselbe durch einen Schnitt verletzt wird. Die Hya-hya ist ein gegen 20 Meter hoher Baum mit 50 Centimeter dickem Stamme und vielfach zertheilter Krone, der lederartige Blätter und weiße Blütendolden trägt. Er gehört zur Familie der Singrüngewächse (Apocyneae), ist also ein Verwandter unserer beliebten Vinca und des bekannten giftigen Oleander.

Es ist überhaupt eine auffallende Erscheinung, daß die meisten jener Pflanzen, welche eine wohlschmeckende Milch liefern, nahe Verwandte besitzen, deren Milchsaft giftig, mitunter sogar mit den furchtbarsten Eigenschaften behaftet ist. So hat auch die Familie der als Giftpflanzen berüchtigten Schwalbenwurzgewächse (Asclepiadeae) ein Gewächs aufzuweisen, welches wegen seines genießbaren Milchsaftes in Indien in hohem Ansehen stand. Wir meinen die heilige Somapflanze (Asclepias acida), die in den religiösen Ceremonien der alten Hindu eine so wichtige Rolle spielt. Sie hat einen fast blattlosen Stengel, aus dessen Gelenken die Blumenbüschel entspringen, und ihre Milch hat einen angenehm säuerlichen Geschmack. Täglich ward sie bei den Opfern benutzt und repräsentirte gewissermaßen die nahrungspendende heilige Kuh im Gewächsreich.



Ein afrikanischer Wolfsmilchbaum.

Schon die bei uns vorkommenden Wolfsmilcharten (Euphorbia) führen ihren Namen mit Recht wegen der ätzenden, beißenden Beschaffenheit ihres Milchsaftes. Die eingetrocknete Milch mehrerer afrikanischen, dickstämmigen, dornentragenden Arten liefert das scharfgiftige Euphorbienharz, das ebenso zur Arznei wie zum Vergiften der Waffen dient. Bei der kanarischen Wolfsmilch (Euphorbia canariensis) ist der Stamm so safterfüllt, daß die ätzende Milch sofort kräftig herausspritzt, sobald die Rinde verletzt wird. Und doch ist auch unter dieser gefährlichen Sippschaft ein Familienglied, in der sich „das gährende Drachengift in süße Milch“ verwandelt hat. Der Milchsaft von Euphorbia balsamifera giebt

beim Gerinnen ein süß und mild schmeckendes Gelée, das von den Bewohnern der Kanarischen Inseln als eine Leckerei verzehrt wird.

Der Milchsaft der Gewächse hat auch in der Geschichte der Pflanzenphysiologie eine interessante Rolle gespielt. Man glaubte eine Zeit lang in ihm ein Seitenstück zum thierischen Blut zu finden. Jene Aehnlichkeit ward noch dadurch gesteigert, daß er bei einigen Gewächsen, z. B. bei den amerikanischen Blutpflanzen (Sanguinaria), eine blutrothe Färbung besitzt, und man lebte der Ansicht, daß eine Cirkulation des Milchsaftes im Pflanzenkörper bestünde, welche in röhrenähnlichen Gefäßen vor sich ginge und ganz dem Kreislauf des Blutes im Thierkörper zu vergleichen wäre. Eine Schrift des deutschen Forschers Schultz, welche diesen Gegenstand behandelte und jene Theorie besonders am einheimischen Schellkraut (Chelidonium) nachzuweisen suchte, das Jedermann an dem gelben Milchsafte leicht erkennt, ward sogar von der Pariser Akademie mit dem ersten Preis gekrönt. Neuere Forscher haben aber jene Gefäßsysteme vergeblich gesucht und den Milchsaft in zweierlei Weise im Pflanzenkörper vertheilt gefunden. Der Milchsaft befindet sich entweder in eigentlichen Milchsaftgefäßen oder in den Milchsaftgängen. Die erstern treten entweder als einfache Bastzellen auf, wie wir solche im vorigen Abschnitt beschrieben, oder sie verzweigen sich mehrfach und begleiten die Gefäßbündel. Der letztere Fall findet bei den Wolfsmilch- und Feigenarten, sowie bei dem oben genannten Schellkraut statt. Bei dem Melonenbaum (Carica Papaya) und den Verwandten der Cichorie (Cichoriaceae) endlich verzweigen sich jene Milchsaftgefäße vielfach und treten mit einander netzartig in Verbindung, auf diese Weise ein zusammenhängendes, durch die ganze Pflanze verbreitetes System darstellend, das aber erst aus der Verschmelzung zahlloser kleiner Zellen entstanden ist. Bei dem Schellkraut bleiben jene Gefäße ziemlich dünnwandig, bei den größern Wolfsmilcharten verdicken sie sich ansehnlich; Verholzungen kommen bei ihnen nicht vor. Die Milchsaftgänge besitzen dagegen keine ihnen eigenthümlichen Wandungen. Sie sind nur Zwischenzellenräume, welche mehr oder weniger unter einander in Verbindung stehen und mit Milchsaft erfüllt sind. In dieser Form hat man sie bei den Aarongewächsen, den Bananen und dem Froschlöffel beobachtet.

Giftlattich (Lactuca virosa).

Schon das spielende Kind macht die Bemerkung, daß der bittere Milchsaft des Lattich oder der Kettenblume klebrig wird und Flecken in den Kleidern erzeugt, die

sich durch Waschen mit Wasser nur schwierig entfernen lassen. Bei dem Eintrocknen des Wolfsmilch- und Mohnsaftes bleibt ebenfalls eine zähklebrige Substanz zurück. In vielen Milchsäften rührt jene klebrige Beschaffenheit her von dem Vorhandensein zahlloser winziger Kügelchen, welche aus Kautschuk bestehen, einer Substanz, deren Entstehungsweise innerhalb des Pflanzenkörpers man noch nicht genügend verfolgt hat. Sie widersteht allen gewöhnlichen Auflösungsmitteln, quillt dagegen in Aether und in einigen ätherischen Oelen bedeutend auf. Daß die Witterungsverhältnisse der tropischen Länder einen nicht unwesentlichen Antheil an der Bildung dieses bekannten Stoffes haben, geht schon daraus hervor, daß dieselben Feigenarten, Urticeen u. s. w., welche denselben in ihrer Heimat so reichlich liefern, in unsern Gewächshäusern trotz aller Pflege nur eine Masse hervorbringen, welche dem Klebstoff der Mistel ähnelt.

Auf den Ostindischen Inseln soll das Kautschuk oder Federharz (Gummi elasticum) in der Mitte des vorigen Jahrhunderts entdeckt worden sein, als eine Compagnie Soldaten auf den Prinz Wales-Inseln sich einen Weg durch den dichtverwachsenen Wald bahnen mußte. Beim Durchhauen der starken rankenden Stengel der Krugblume (Urceola elastica) wurden die Degenklingen bald von einer klebrigen Masse überzogen, welche sich nur schwierig davon entfernen ließ. Jahrzehnte lang machte man von dem Kautschuk keinen andern Gebrauch, als daß man die fehlerhaften Bleistiftstriche bei Zeichnungen damit wieder auslöschte; eine Kunst, welche die Neger Bornu's im Anfange dieses Jahrhunderts von allen Erfindungen der Europäer, die sie durch Major Denham kennen lernten, nächst Raketen und Spieldosen am meisten bewunderten. Im Jahre 1790 verfertigte man aber schon elastische Binden davon, und im folgenden Jahre erschienen wasserdichte Kleidungsstücke und übersponnene Kautschukfäden, die sich zu Geweben eigneten. Je mehr die Chemie Mittel an die Hand gab, die vortheilhaften Eigenschaften des Federharzes zu vermehren und die Unannehmlichkeiten zu beseitigen, welches es noch bot, vervielfältigte sich auch seine Verwendung in einem außerordentlichen Grade. Jeder Leser kennt hinlänglich aus der täglichen Anschauung zahllose Gegenstände, die aus diesem Stoffe gefertigt werden, als daß wir ihn durch Aufzählung derselben ermüden sollten. Im Jahre 1842 betrug die jährliche Kautschukeinfuhr in England bereits 750,000 Pfund, und zur Zeit der Londoner Industrieausstellung lieferte ein einziger südamerikanischer Hafen allein jährlich 4000 Centner.

Das meiste gebräuchliche Kautschuk (Para-Gummi) kommt aus Brasilien und Guyana von dem gemeinen Federharzbaume (Siphonia elastica), einem Verwandten der mehrerwähnten Wolfsmilch. Er ist ein hübscher Baum von mittlerer Größe mit wechselständigen Blättern, die zu drei auf langen Stielen stehen. 10—12,000 Personen sind in Brasilien damit beschäftigt, zur Regenzeit tiefgehende Einschnitte in die Rinde des Stammes zu machen, aus denen der zähe, scharfe Milchsaft hervorquillt. Früher pflegte man den hervordringenden Saft sogleich auf Thonformen aufzufangen, die man über Feuer abtrocknete. So erhielt man Flaschen und Ueberschuhe. Später sammelte man ihn in Gefäßen, ließ ihn zu dicken Platten gerinnen oder versendete ihn bei luftdichtem Verschluß noch als Milch nach Europa, wo er in Fabriken auf die großartigste Weise verwendet wird. Wagehalsig

genug erscheint uns die Art und Weise, in welcher sich die Eingeborenen Sumatra's das Kautschuk von dem sogenannten Karotbaum (Ficus elastica) verschaffen. Sie stellen an dem Stamme selbst eine Leiter her, indem sie in Abständen von ungefähr zwei Fuß gespaltene und zugespitzte Bambusstöcke in denselben einschlagen und die freistehenden Enden dieser Sprossen durch andere Bambusstäbe oder dünne Baumstämme verbinden. Ein Europäer würde sich schwerlich auf einer solchen Treppe hinaufwagen; gelegentlich sollen freilich die Bären sich auch derselben bedienen, um nach den wilden Bienen in den Baumgipfeln umzuschauen. In ansehnlicher Höhe machen dann die Arbeiter tiefe Einschnitte in die stärkern Aeste und hauen dieselben in horizontaler Richtung aus, damit sich hier das Kautschuk ansammeln kann.

Kautschukbaum (Siphonia elastica).

Eine ziemliche Menge andere Gewächse liefern kleinere Quantitäten desselben Materials in den Handel. In Westindien und dem heißen Südamerika sind es Feigenarten (Ficus nymphaeifolia, F. populnea, F. Radula, F. elliptica, F. prinoides), sowie Arten des Trompetenbaumes (Cecropia peltata, C. palmata), die Federharz besitzen. Das Pernambuco-Federharz stammt von einer Hancornia (Apocynee), eine andere etwas geringere Sorte gewinnt man in Mittelamerika von Castilloa elastica (Urticee). Kleine Mengen eines guten Kautschuk kommen von Micrandra und Siphocampylos (Wolfsmilchgewächse). Die asiatischen Sorten sind meistens unrein und deshalb geringer. Sie stammen vorzüglich von Feigenarten (Ficus elastica, religiosa, indica u. a.). Auf Java liefert außer mehreren Feigen auch Vahea gummifera (Apocynee) ein gutes Federharz, von gleichen Stammpflanzen ist ferner das von Mauritius in den Handel gebrachte, das meistens auf Madagaskar erzeugt worden ist.

In noch jüngern Zeiten ist die Aufmerksamkeit der Industriellen auf ein anderes Erzeugniß der Pflanzenwelt gerichtet worden, das für viele Zwecke sich tauglicher zeigte als das Kautschuk. Der Leser weiß, daß wir das Gutta-Pertscha meinen. Man verdankt die Kenntniß dieser Substanz dem englischen Chirurgen

Montgomery, der es zu Singapur bei den Malayen bemerkte. Es fiel ihm auf, daß die eingeborenen Arbeiter die Stiele ihrer Hacken aus einem eben so zähen als leichten Stoff gemacht hatten, und er hörte zu seiner Verwunderung, daß es bei ihnen seit langen Zeiten Gebrauch sei, die Stiele ihrer Werkzeuge, die Griffe ihrer Messer und Dolche u. s. w. aus Gutta-Pertscha (richtiger Gatta-Taban), dem eingetrockneten Milchsaft einer Pflanze, zu fertigen. Der Baum, welcher jenen Saft enthält, gehört zur Familie der Sapotaceen und ist von Hooker Isonandra Gutta benannt worden. Er hat eine mäßige Höhe, 15—20 Meter, 1 Meter und darüber im Stammesdurchmesser. Sein Holz ist weich, faserig und schwammig und enthält in zahlreichen Längsschnitten jenen Saft, den man in einem aus Pisang gefertigten Troge sammelt, nachdem man den Baum umgehauen. Ein Stamm soll gegen 30 Pfund liefern. Die bisher befolgte Art der Gutta-Pertscha-Gewinnung ist so roh und unverständig, daß bei der starken Nachfrage nach dem Material in nicht ferner Zeit ein Ausrotten des Baumes befürchtet werden müßte, trotzdem daß derselbe über alle Inseln des Indischen Archipels verbreitet ist. Im Jahre 1844 betrug die Ausfuhr von Gutta-Pertscha nur 22,225 Pfd., in den nächsten $3^1/_2$ Jahren aber bereits 25,533 Centner. Durch die Gewinnung einer solchen Quantität ist die Vernichtung von mindestens 270 Tausend Bäumen herbeigeführt worden, ohne daß von den Eingeborenen je darauf gedacht worden ist, für die Anpflanzung auch nur eines einzigen Sorge zu tragen. Im Jahre 1850 betrug die Einfuhr von Gutta-Pertscha in Liverpool allein 5600 Centner. Man versucht deshalb statt des Umschlagens das bloße Anbohren der Bäume einzuführen und für Nachwuchs Anstalten zu treffen.

Blütenzweig vom Gutta-Pertscha-Baum.

Das Gutta-Pertscha kommt entweder als zusammengeknetete feste Blöcke und Rollen in den Handel oder auch in noch flüssigem Zustande. Es besitzt die Elastizität und Dehnbarkeit des Kautschuk nicht, ist bei gewöhnlicher Temperatur lederartig hart, hat aber eine bedeutende Widerstandsfähigkeit und Festigkeit. Ein sehr dünnes Gutta-Pertschaband von 18 Centimeter Länge, $2{,}_{60}$ Centimeter Breite und noch nicht 7 Tausendstel Millimeter dick, zerriß bei allmähliger Belastung erst bei $4^1/_2$ Pfund und hatte sich dabei bis auf die doppelte Länge ausgedehnt. Wird das Gutta-Pertscha über 65—70° C. erwärmt, so wird es weich und sehr bildsam. Mehrere Stücke lassen sich dann leicht zu einem Ganzen vereinigen. Beim Erkalten nimmt es die frühere Festigkeit wieder an.

Der geronnene Milchsaft von Achras Ballota, einem Baume in Guyana, soll nach neueren französischen Angaben das Gutta-Pertscha noch durch Geschmeidigkeit und dadurch übertreffen, daß er erst bei einer höhern Temperatur schmilzt.

Eine sehr wichtige Verwendung findet das Gutta-Pertscha in der Chirurgie, indem es bei schwierigen Knochenzersplitterungen, besonders bei Gelenkbrüchen, sich in ausgezeichneter Weise in erweichtem Zustande dem verletzten Gliede anschmiegen läßt und beim Erkalten die einmal angenommene Form so lange beibehält, bis es nach erfolgter Heilung durch abermaliges Erwärmen wieder aufgeweicht wird.

Schon in der äußern Form erinnern die afrikanischen dornigen Euphorbien an die amerikanischen Kakteen. Die Säfte beider Familien haben neben vielem Abweichenden doch auch wieder mancherlei Uebereinstimmendes. Bei den letztgenannten Pflanzen sind sie zwar nicht milchig von Ansehen und eben so wenig ätzend oder Kautschuk führend, in den Zwischenzellengängen der dickfleischigen Stengel sind aber ansehnliche Mengen eines zähen Gummischleimes abgelagert, dessen Beschaffenheit eine Hauptursache zu sein scheint, das Verdunsten des aufgenommenen Wassers zu erschweren. Bei den Eiskräutern und Sedumarten sammeln sich ähnliche Vorräthe von Gummischleim und organischen Salzen in den angeschwollenen Blättern, und es hat das Ansehen, als ob die Natur dieselbe Aufgabe: „Vorrathsstoffe für ungünstige Zeiten aufzusparen", nach einander den verschiedensten Organen übertragen habe, wie ein geschickter Komponist dasselbe Thema von verschiedenen Instrumenten des Orchesters in harmonischer Folge durchführen läßt. In den Zwischenzellenräumen und gelegentlich auch in den Zellen selbst finden sich bei den Kakteen häufig Krystalle von Salzen mit organischen Säuren abgelagert. Daß gleichzeitig bei den genannten Gewächsen die Verdunstung auf das Minimum beschränkt, die Oberhaut deshalb zähe, fast ohne Spaltöffnungen ist und die Blätter und Zweige eine Umwandlung in Stacheln und Dornen erfahren haben, ist bereits erörtert worden.

Viele von den früher besprochenen dornigen Wüsten- und Steppensträuchern schließen sich durch die gummiartige Beschaffenheit ihrer Säfte den letztgenannten Gewächsen an, so die Akazien, Mimosen und Tragantharten. Letztere bewohnen als kleine, zähholzige und dornige Sträucher das regenarme Gebiet des Mittelmeeres und der asiatischen Steppen. An vielen derselben (Astragalus creticus, A. gummifer, A. aristatus, A. angustifolius, A. Anacantha, A. aureus, A. Barba Jovis, A. breviflorus u. v. a.) dringt aus den etwa fingerdicken Stämmchen und Zweigen der unter dem Namen Traganthgummi bekannte Stoff hervor, der sich durch seine Löslichkeit in Wasser ähnlich dem Gummi der Akazien (Acacia vera, nilotica, arabica u. s. w.) und unserer Kirsch- und Pflaumenbäume von dem früher erwähnten Kautschuk, Gutta-Pertscha und Euphorbienharz sofort scharf unterscheidet. Das Gummi tritt in Form von gewundenen Würmern aus den Stengeln hervor und erhärtet an der Luft. Es erscheint nicht an allen Lokalitäten bei derselben Pflanze in gleicher Menge, fehlt z. B. bei den Traganthsträuchern des Parnassus, der Hochgebirge im Peloponnes, sowie überhaupt der trockneren Gebirge, kommt aber um so reichlicher zum Vorschein, je mehr in einer Gegend feuchte Nebel mit heißer Tageshitze wechseln. Eben so zeigt es sich häufiger bei den Sträuchern in der Nähe des Weges, welche durch die Fußtritte der Hirten und Pferde

Verwundungen erlitten haben. In der Gegend von Bitlis ist es deshalb Sitte, zum Zweck der Traganthgewinnung Einschnitte in die Stengel zu machen.

Die eigenthümliche Form, in welcher der Traganthgummi auftritt, sowie seine anatomische Beschaffenheit, hat zeitweise sogar zu der Ansicht geführt, daß es nicht ein hervorquellender Saft, sondern ein schmarotzendes Pilzgewächs sei, bis eine eingehendere Untersuchung der Stämme gelehrt hat: es entstehe aus einer Umwandelung des Stammmarkes und der Markstrahlen in jene gummiartige Masse, welche besonders dann eintritt, wenn nach ausdörrender Sonnenglut dem Gewächs reichliche Feuchtigkeit geboten wird, sei diesdurch die Wurzeln oder durch die Atmosphäre. An verwundeten Stengelstellen drängt sich dann die aufgequollene, verwandelte Parenchymmasse, der es an Raum fehlt, nach außen; sind solche Verletzungen nicht vorhanden, so wird die Rinde gesprengt und gewaltsam ein Ausweg eröffnet. Jene Umwandelung findet aber nicht in dem ganzen Mark und in sämmtlichen Markstrahlen gleichzeitig statt, sondern beschränkt sich jedesmal nur auf einen kleinern Theil derselben, so daß sich derselbe Vorgang an derselben Pflanze oft wiederholen kann. Vielleicht findet ein ähnlicher Prozeß bei der Ausscheidung des Akaziengummi statt, das zu zahlreichen technischen Zwecken gesammelt wird und gelegentlich dem Wüstenreisenden einen Leckerbissen bietet. Es finden sich wenigstens vielfach Andeutungen in andern Abtheilungen des Pflanzenreichs, daß Schleimmassen und Gummi-Aussonderungen durch Umwandelung eines bereits gebildeten Zellgewebes entstehen.

Echter Traganthstrauch (Astragalus gummifer).

So macht Alexander Braun darauf aufmerksam, daß bei den Algenfamilien der Palmellaceen, Chroococcaceen, Nostochineen sich die Zellenhäute unter Umständen erweichen, aufquellen und gallertartig zerfließen. Ebenso wird die sehr reichlich vorhandene Zwischenzellensubstanz in dem Sameneiweiß der Gleditschien, Sophoren und anderer Hülsenfrüchtler durch eine Verwandelung der äußern Zellenschichten in eine gleichförmige Gallerte bewerkstelligt, in welcher das Mikroskop oft genug noch Spuren der ursprünglichen Zellenhäute nachweist.

Bei der Bildung der Harze findet ein verwandter Vorgang innerhalb der Stammtheile statt, der uns zugleich einen Fingerzeig giebt, daß die bereits verholzte Zelle nicht eigentlich todt, sondern noch vielfachen Verwandelungen durch neu erwachende Lebensthätigkeit zugänglich ist. Auch hierbei zeigt sich eine Umwandelung der Zellenhaut selbst. Die letztere scheint vom Harz durchdrungen, zeigt aber durch

ihr gleichzeitiges Größerwerden, daß kein Prozeß in ihr stattgefunden, welcher etwa mit der früher besprochenen Verkieselung in Parallele zu stellen sei, sondern daß eine chemische Veränderung in ihr selbst eingetreten. Gleichzeitig bilden sich in den alten Holzzellen neue Tochterzellen, welche ihre Häute ebenfalls in Harz verwandeln. Die betreffenden Markstrahlen in der Nähe, neue Nahrungsstoffe zuführend, werden breiter, und in demselben Grade, wie jene Verwandelung in gewissen Partien des Holzes fortschreitet, wird auch der zellige Bau desselben undeutlicher, bis er zuletzt gänzlich verschwindet. Jene aufgelösten Gruppen erscheinen schließlich als eine Lücke, die mit Harz in flüssigem oder festerem Zustande ausgefüllt ist, und durchsetzen den Stamm mitunter in weiter Ausdehnung. Im Holze des Balsambaumes (Copaifera) entstehen nicht selten zollweite Kanäle, die den Stock der Länge nach durchziehen, so daß man durch Oeffnen derselben zuweilen gegen 40 Flaschen Balsam erhält.

Die Räume und Zwischenzellengänge, in denen sich die Harze abgelagert finden, sind stets von einer einfachen oder mehrfachen Schicht kleiner Zellen gebildet, welche eng an einander schließen. Von manchen Forschern wurden diese Zellen als befähigt angesehen, aus ihrer Oberfläche das Harz nach den leeren Räumen ausscheiden zu können, während Andere dagegen einwendeten, daß die Harze im Zellsaft unlöslich, also auch nicht befähigt seien, durch die geschlossene Zellenhaut durchzudringen. In der Flüssigkeit innerhalb der Zellen finden sich oft kleine Kügelchen, aus Harz bestehend, an der Stelle der Stärkekügelchen. Nach Wiesner's Untersuchungen enthalten die Harze gewöhnlich noch Cellulose und Granulose, sowie Gerbstoff. Die Harzkörner gehen aus Stärkekörnern hervor, welche letztere sich jedoch zunächst in Gerbstoff verwandeln. Das Harz der Coniferen entsteht erst dann aus den Zellenwänden, nachdem sich diese in Gerbstoff umgesetzt haben. In den Geweben der Pflanze entstehen nicht die Harze aus den ätherischen Oelen, sondern umgekehrt diese aus den Harzen.

Bei jugendlichen Nadelholzbäumen ist besonders die grüne, aus parenchymatischem Zellgewebe bestehende Rinde, welche innerhalb der äußern Korkschicht liegt, reich an Harzen. Sowie sich beim fortschreitenden Wachsthum des Baumes jede Rindenschicht in Borke umwandelt, findet eine reichlichere Harzabsonderung in der Bastschicht statt, die gleichzeitig zu größerer Dicke anwächst.

Die erwähnten Harzgänge in der Rinde der Nadelhölzer zeigen ein dreifach verschiedenes Auftreten. Entweder bilden sie senkrechte, gerade, oder bei alten Stämmen etwas geschlängelt verlaufende Kanäle, welche unter sich im Zusammenhang stehen. Diese liegen zu meist in der grünen Rinde und sind so weit, daß sie dem bloßen Auge bemerkbar werden. Andere dagegen bilden die sogenannten Harzlücken, d. i. Höhlungen, welche für sich abgeschlossen sind, kugelig, oder bei ältern Stämmen linsenförmig erscheinen und zwischen den senkrechten Harzgängen liegen. Sie sind in jugendlichem Zustande nur mit Hülfe des Vergrößerungsglases erkennbar. Die dritte Form endlich bildet strahlenförmige Kanäle, welche unter sich in keinem Zusammenhange stehen. Sie bilden die unmittelbare Verlängerung der in den größern Markstrahlen des Holzes verlaufenden Harzkanäle und fehlen solchen Nadelhölzern, die in ihrem Holze keine Harzkanäle haben, z. B. bei der Edeltanne und der sibirischen Fichte.

Im Holze der Nadelhölzer kommen sowol wagrechte als auch senkrechte Harzkanäle vor. Bei denjenigen Hölzern, welche horizontale Harzgänge besitzen, zeigen die Markstrahlen eine zweifache Form: sie sind entweder kleinere oder größere. Die erstern bestehen aus einer einfachen Reihe über einander liegender Zellen, in den größern dagegen liegt die Mehrzahl der Zellen der Breite nach neben einander. In der Mitte eines jeden dieser letztern Markstrahlen verläuft ein Harzkanal, umgeben von dünnwandigen Zellen. Die senkrechten Kanäle liegen unregelmäßig zerstreut, vorwiegend in den mittlern und äußern als in den innern Theilen der einzelnen Jahresringe. Sie haben unter allen angeführten den bedeutendsten Durchmesser. Außer diesen genannten Harzgängen kommen in ältern Holztheilen die schon früher erwähnten größern, von Harz ausgefüllten Räume vor.

Bei vielen Harz und Gummi liefernden Gewächsen scheint das Erzeugen dieser Stoffe eine Verwandtschaft mit dem Ablagern von Stärkemehl zu besitzen, das wir früher erwähnten. Es erreicht einen gewissen Grad, den es bei normalen Verhältnissen nicht überschreitet, und ersetzt jährlich das Quantum wieder, was durch das fortschreitende Wachsthum der Pflanze anderwärts verbraucht wird. Treten aber Verletzungen der Rinde oder ähnliche Störungen hinzu, so wird die Absonderung jener Stoffe auf Kosten des allgemeinen Gedeihens vermehrt. Nadelholzbäume, die man behufs der Terpentin- und Harzgewinnung anhaut, erzeugen nicht die Holzmenge jener, die ungestört bleiben.

Die eigentlichen Gummiharze sind in ihrer chemischen Zusammensetzung dem Stärkemehl und dem Zellstoff verwandt. Das Akaziengummi (Gummi arabicum) löst sich in Wasser vollständig zu einer schleimigen Flüssigkeit auf und wird zur Herstellung von Tuschfarben, als Klebmittel, sowie zum Glätten und Steifen feinerer Gewebstoffe, vielfach verwendet. Der ziemlich hohe Preis desselben führte darauf, durch chemische Behandlung des Stärkemehls ein künstliches Gummi herzustellen, welches zu vielen Zwecken das natürliche völlig ersetzt. Das Traganthgummi enthält einen etwas verschiedenen Stoff, der im Wasser sich nicht völlig löst, sondern nur gallertartig aufquillt und der als Bassorin bezeichnet wird. Das Bassorin ist in sehr vielen Pflanzen in kleinern oder größern Mengen vorhanden. Das Manna ähnelt in seiner Zusammensetzung und im Geschmack mehr dem Zucker; die gewöhnlichen Gummiarten sind geschmack- und geruchlos. Die Kautschukarten sind fast reine Kohlenwasserstoffverbindungen, die Harze dagegen enthalten außerdem geringere Mengen von Sauerstoff. Sie sind in Wasser unlöslich, zergehen aber in Weingeist, Aether, fetten und ätherischen Oelen. Bei vielen derselben läßt sich ihre Entstehungsweise aus ätherischen Oelen verfolgen, bei andern ist dies nicht nachweisbar. Die Umwandelung der ätherischen Oele in Harze scheint besonders durch Aufnahme von Sauerstoff aus der Atmosphäre vor sich zu gehen, in andern Fällen wird vielleicht gleichzeitig Wasserstoff ausgeschieden, in noch andern Wasser chemisch gebunden. Die Balsame bestehen aus einer Mischung von Harzen und ätherischen Oelen. Bei zahlreichen Gummi- und Harzarten treten gleichzeitig färbende, wohlriechende, arzneikräftige oder giftige Stoffe mit auf, die besondere Verwendungsweisen derselben begründen. Von den mannichfaltigen Benutzungen der Harze in der Technik erwähnen wir nur jene, die sie bei Anfertigung von Harzseifen, Kitten, Firnissen und Gasbeleuchtung erfahren.

Terpentingewinnung im südlichen Frankreich.

In Weingeist gelöst, geben Schellack, Mastix, Terpentin und Sandarak Firnisse, die sich durch ihr schnelles Eintrocknen und ihren Glanz auszeichnen. Man schützt durch derartige Lacküberzüge Holz und Eisenwerk vor dem zerstörenden Einfluß der Atmosphäre und verleiht demselben gleichzeitig ein angenehmes Ansehen.

Das Gummi unserer Kirsch- und Pflaumenbäume enthält zu viel Bassorin und ist überhaupt in zu geringen Mengen vorhanden, als daß es eine technische Benutzung erführe. Am wichtigsten ist in Bezug auf die Erzeugung der aufgezählten Stoffe im mittlern Europa die Familie der Nadelhölzer, von der Terpentin und Harze gewonnen werden. Je nach der Baumart ist auch die Gewinnungsweise jener Produkte abweichend, da die Einen selbige vorzugsweise in ihrer Rinde, die Andern tiefer im Stammholze ansammeln. Einer der geschätztesten Bäume ist die Lärche (Larix europaea), den den venetianischen Terpentin giebt. In Südtirol verpachtet man die Lärchenwaldungen, dort „Lerget" genannt, behufs der Terpentingewinnung an besondere Unternehmer. Diese bohren im Frühjahr in den Stamm der stärkern Bäume etwa $^1/_3$ Meter hoch über dem Boden ein Loch von etwa 2—3 Centimeter Durchmesser bis zur Mitte des Stammes und verschließen dasselbe durch einen eingetriebenen Holzkeil. In dieser Höhlung sammelt sich während des Sommers der Terpentin und wird im Herbst mittels eines eigenthümlich geformten Eisens herausgeholt. Das Loch wird danach durch den Zapfen wieder geschlossen und im nächsten Jahre abermals benutzt.

Der gemeine Terpentin stammt von der gewöhnlichen Kiefer und wird durch einfaches Anhauen des Stammes gewonnen. Bei der Weißtanne können nur jüngere Bäume von 10—20 Centimeter Durchmesser auf Terpentin benutzt werden; will man ältere zu diesem Zwecke verwerthen, so ist man genöthigt, an ihnen bis zu den jüngern Theilen des Stammes emporzusteigen. Bei mehreren Nadelhölzern, z. B. bei der Edeltanne und Balsamtanne, bilden die senkrechten Harzgänge sich zu sogenannten Harzbeulen um, nach deren Oeffnung man dann den ausfließenden Terpentin in oben zugespitzten Gefäßen auffängt. Die erstgenannte Baumart giebt den Straßburger Terpentin, die letztere, in Amerika einheimische, den kanadischen Balsam. Den Terpentin von Bordeaux gewinnt man aus Pinus Pinaster, in Oesterreich einen ähnlichen aus Pinus nigricans, und haut dabei in die äußern Holzschichten Kerben von 5 Centimeter Tiefe, deren Wundflächen man von Zeit zu Zeit durch Wegnahme einer dünnen Holzschicht erneut. Bei der Fichte macht man zu demselben Zweck Längsrinnen, indem man die Rinde bis aufs Holz ausschneidet und nachmals die Oeffnung erweitert. Sie enthält das Harz vorzugsweise in der Bastschicht, während sich bei der Kiefer dasselbe im Splint und bei der Lärche im Kernholz ansammelt.

Die Länder in der Umgebung des Mittelländischen Meeres, sowie der Erdtheil Afrika, beide durch ihr trocknes Klima übereinstimmend, sind durch zahlreiche Gummi, Harze und Balsam liefernde Gewächse ausgezeichnet.

An den Abhängen des Atlas giebt ein Verwandter unserer Tannen, der Sandarakbaum (Callitris quadrivalvis), das zur Lackfabrikation verwendete Sandarakharz. Der Mastixbaum (Pistacia Lentiscus) erzeugt den nach ihm genannten, wohlriechenden Stoff, der von den Orientalen vielfach zum Kauen benutzt wird. Er wird seines Wohlgeruches wegen geliebt und soll dem Zahnfleisch als Stärkungsmittel zuträglich sein. Mehrere niedere Cistussträucher (Cistus ladaniferus, C. creticus), auf den Inseln Griechenlands häufig, sind als die Mutterpflanzen des Ladanumharzes bekannt. Das Einsammeln des letztern soll früher auf sehr idyllische Weise dadurch geschehen sein, daß die Hirten die

Bärte ihrer Ziegen auskämmten, an denen sich der klebrige Stoff beim Weiden festgehangen hatte.

Der im Handel vorkommende flüssige Storax stammt von einer Baumart Kleinasiens, die große Aehnlichkeit mit der Platane besitzt. Der Storaxbaum (Liquidambar orientale) bildet bei Melasse, im Gebiet von Sighala, bei Moughla und bei Giowa ansehnliche Wälder. Die Stämme haben eine Höhe von 6 bis 10, ja mitunter bis 15 Meter. Das Einsammeln des Storax geschieht besonders durch einen wandernden Turkomanenstamm, der Yuruk heißt. Diese Leute schaben mit einem dreieckigen Schabeisen eine Quantität der saftigen Rinde von den Stämmen ab und sammeln sie zunächst in Ledertaschen, welche an ihrem Gürtel befestigt sind. Haben sie eine bedeutendere Menge zusammen, so kochen sie dieselbe in Kesseln, ziehen das ausschwitzende flüssige Harz auf Fässer und verkaufen auch die übrigbleibende Rinde nach den griechischen und türkischen Städten als Wohlgeruchsmittel.

Zweig der Gummi-Akazie (Acacia nilotica).

Jährlich werden gegen 50,000 Pfund gewonnen, theils in Fässern nach Konstantinopel, Smyrna, Syra und Alexandrien geschickt, theils in Ziegenhäuten transportirt und über Triest auch nach Deutschland gebracht. In Afrika und in Arabien ist das bekannte „arabische Gummi", ein Erzeugniß mehrerer Akazien- und Mimosenarten, von Wichtigkeit. Den Eingeborenen dient es gelegentlich als Speise, von einigen Negerstämmen des Südens wird es aber sehr geschätzt, da sie mit seiner Hülfe allerlei künstliche und wunderliche Haartouren herstellen können. Im Jahre 1858 wurden in der englischen Kolonie Gambia für 13—1400 Thlr. (212 Pfd. St.) dieses Stoffs in den Handel gebracht; im Jahre 1851 im Hafen zu Aden 250 Tonnen (5000 Centner). Die Somauli an der Nordostküste Afrika's sammeln das Gummi während der Monate Dezember und Januar. Die Akazien bilden in jener Gegend meistens kleine Sträucher von welkem, dürftigem Aussehen und bedecken die trocknen Bergabhänge. Seltener erreichen sie eine Höhe von 6—10 Meter. Man macht in die Zweige und Stämme lange Einschnitte und schabt nach einiger Zeit das hervorgequollene, eingetrocknete Gummi ab. Ist in einem bestimmten Gebiet die Ernte beendigt, so näht man das Gummi in Ziegenfelle und bringt es auf Kameelen in Berbera zum Verkauf. In Arabien selbst wird wenig von diesem Stoffe für den auswärtigen Handel gesammelt, das meiste im Lande selbst als Erweichungs- und Nahrungsmittel verbraucht, so z. B. schwachen Personen in Form von Schleim, wie bei uns Arrow-root, Sago, Salep u. s. w., gegeben. Der Glanz, durch welchen sich die Schriften der Araber auszeichnen, wird durch den Gummizusatz erzeugt, den man der Tinte giebt.

Hier im nordöstlichen Afrika befinden wir uns im Gebiet der seit Alters

berühmten Myrrhen und des Weihrauchs. Die Myrrhen stammen von mehreren Arten des Balsamstrauches (Balsamodendron myrrha, gileadense und B. opobalsamum) und ihre Sorten sind als Balsam von Mekka oder Gilead, die festern Stücken als Myrrhen bekannt. Ihr Geruch ähnelt dem Duft der Orange und des Rosmarin, ihre Heilkräfte sind aber nicht bedeutender als diejenigen des Terpentins. Die Somauli bringen es aus der Umgebung von Hurrur in großen Quantitäten in den Handel und verkaufen es meistens an Indier, welche sie mit Baumwollenwaaren dafür bezahlen. Von 450 Centnern dieses Harzes, welche Aden passirten, ging nur ein kleiner Theil nach Amerika, das meiste nach Ostindien, wo es als Heil- und Räuchermittel geschätzt ist.

Der Weihrauch, Olibanum, „Luban" oder „Leban" der Araber, kommt von dem Weihrauchbaum (Boswellia papyrifera), der an seinem natürlichen Standort einen sonderbaren Anblick gewährt. Er ist auf der Ostküste von Afrika einheimisch und gedeiht besonders auf dem Hochlande, welches das ganze Gebiet der Somauli durchschneidet. Die Hügelreihen in der Nähe des Kap Guardafui bestehen ganz aus weißem Kalkstein, der stellenweise dem Alabaster an Festigkeit und Ansehen gleicht. Dies scheint der geeignetste Boden für den Weihrauchbaum zu sein. Auf den ersten Anblick scheinen ihm die Wurzeln zu fehlen. Rautenförmige und phantastisch gestaltete Holzmassen umgeben den Grund des Stammes und scheinen den Baum an den Felsen festzuheften. Auf diesem Unterbau, der an den schroffen Wänden festklebt, steht der eigentliche Stamm fast rechtwinklig und steigt senkrecht empor bis zu 4—5 Meter Höhe. Am Grunde über fußdick, verläuft er nach oben zu einer Spitze, welche die Zweige trägt. Meistens erscheint er blätterlos und fällt außerdem durch die sich ablösende birkenartige Rinde auf, die glänzend ist und in Oel getränktem Papier ähnelt. Das Holz ist weiß, faserig und von geringer Härte. Die alten, abgestorbenen Stämme nehmen eine aschgraue Farbe an und unterscheiden sich dadurch von den jüngern, lebenskräftigeren. Die Somauli machen Einschnitte in den Stamm, aus denen der Saft sogleich in einem reichlichen Strome herausfließt, der bisweilen den ganzen Stamm bedeckt. Durch die Sonnenglut und die Luft verhärtet die Flüssigkeit zu Gummi und die Wunden des Baumes verharschen. Dann wird der Weihrauch abgekratzt, gesammelt und, wie die Myrrhen, in Schaf- oder Ziegenfellen den Marktplätzen zugeführt. Gewöhnlich enthält ein Packet 30—40 Pfund. Je nach der Güte werden mehrere Sorten Weihrauch unterschieden und aus dem genannten Gebiet jährlich ungefähr 18—20 Centner versendet, das besonders bei den gottesdienstlichen Handlungen der Orientalen als

Zweig des Weihrauchbaumes (Boswellia serrata).

Räuchermittel beliebt ist; 28 Pfund kosten an Ort und Stelle 1—2 Thaler, der Werth dieses Stoffes ist also gegen früher bedeutend gesunken. Im Alterthum bezog man denselben aus den südlichen und südöstlichen Gegenden Arabiens, und Plinius schildert in seiner Naturgeschichte eingehender die Vorsichtsmaßregeln, welche man damals bei der Kostbarkeit des Stoffes in Alexandrien gegen Diebe traf. Er sagt: „In Alexandrien, wo der Weihrauch geprüft, gereinigt und zum Verkaufe zubereitet wird, können die Leute nicht aufmerksam genug nach ihren Läden und Arbeitshäusern sehen, und sie werden doch bestohlen. Der Arbeiter, der damit beschäftigt ist, ist ganz nackt, ausgenommen daß ein Paar Beinkleider seine Blöße decken, und selbst diese werden zugenäht und versiegelt, damit er nichts in dieselben hineinsteckt. Um den Kopf hat er eine dicke Maske, aus Furcht, daß er Etwas in Mund oder Ohren verbergen möchte. Und wenn diese Arbeiter wieder hinausgelassen werden, werden sie ganz nackt, wie sie geboren werden, weggeschickt."

In Ostindien erhält man vom Kopalbaume (Vateria indica) den bernsteinähnlichen Kopal, der sich aus dem wohlriechenden, gewürzhaft bittern Balsam jenes Baumes erzeugt. Er dient als Räuchermittel, zu Firniß und, mit geringern Harzen vermischt, zu Schiffstheer. Die Sierra Leone liefert jährlich 80—90,000 Pfund einer Sorte Kopal in den Handel.

Zweig, Blüte und Samen der Tamariske.

Das gewöhnliche Manna unserer Apotheken ist ein Erzeugniß der Manna-Esche (Ornus europaea) und wird in Sizilien und Kalabrien gewonnen, indem man Einschnitte in den Baum macht, in denen der ausquellende Saft verhärtet. Eine andere Sorte wird von der Tamariske, Tarfabaum (Tamarix mannifera) gewonnen, die Südeuropa, Nordafrika und Arabien bewohnt und jenen Stoff theils freiwillig, theils nach Verwundungen durch ein Insekt (Coccus manniparus) aussondert. Das gewöhnliche weiche, butterähnliche Manna dient in den Ländern des Orients als Zuthat zur Speise, in Gemeinschaft mit Honig zu Scherbet, auch als Heilmittel. Eine bessere, feste Sorte wird durch die Mönche der Klöster des Sinai gesammelt und Texandschabin genannt. Als das biblische „Himmels-Manna" wollen Manche die ausgeschiedenen Gummiperlen des Alhagi (Alhagi camelorum), eines kleinen stachligen Hülsengewächses, ansehen, das in denselben Gegenden massenhaft auftritt.

Im südlichen Asien sind dieselben Feigenarten (Ficus religiosa, benjaminea etc.), die wir bereits wegen ihres Kautschukmilchsaftes erwähnten, als Lieferanten des Schellackharzes bekannt. Auf den jüngern Zweigen jener Bäume lebt eine Schildlaus in so großer Menge, daß dieselben ganz roth bestäubt erscheinen.

Infolge der Verwundungen nämlich, welche dies Insekt herbeiführt, fließt der Milchsaft aus und erhärtet an der Luft zu Harz, dem sogenannten Gummilack. Die roth aussehenden Thierchen bleiben gewöhnlich in dem Lack selbst kleben und veranlassen seine Färbung. Aus dem rohen Gummilack stellt man den gereinigten Schellack dar, den jeder unserer Leser als einen Bestandtheil des Siegellacks in den Händen gehabt hat. Eine ganz ähnliche Gummilacksorte erzeugt sich durch gleiche Insekten an den Zweigen des Gummilackbaumes (Croton laciferum), der dasselbe Vaterland mit den genannten Feigen hat und der Familie der Wolfsmilchgewächse angehört.

Der früher beschriebene Drachenbaum (Dracaena Draco) sondert in Einschnitten, welche man in seinen Stamm macht, ein rothes Harz aus, das sogenannte Drachenblut, das früher hohes Ansehen genoß, gegenwärtig aber nur zu Räucherpulver, Firniß u. dgl. nebenbei Verwendung findet. Unter demselben Namen ist auch der rothe, eingetrocknete Saft des westindischen Drachenbaumes (Pterocarpus Draco) und der aus den Beeren des ostindischen Drachenrotang (Calamus Draco) erzeugte bekannt.

Zweig der heiligen Feige. Links eine aufgeschnittene Frucht, rechts ein Zweig mit Lackschildläusen.

Das südöstliche Asien ist auch das Heimatsland der Kampher liefernden Gewächse. Auf Borneo und Sumatra bildet der Kampherölbaum (Dryobalanops aromatica) als ansehnlicher Baum einen Bestandtheil der Waldungen und enthält den genannten Stoff theils in Gestalt von Kampheröl, theils als krystallinische, in Höhlungen des Stammes wie die Harze ausgeschiedene Massen. Man haut die Stämme, um das sehr geschätze Produkt zu gewinnen, gegen 1 Meter hoch über dem Boden an und fängt das ausfließende Oel auf. Kommt letzteres nicht zum Vorschein, so sieht man dies als ein Zeichen an, daß der Baum festen Kampfer enthalte. Man fällt dann den ganzen Stamm und zerspaltet denselben. Die vom Holze eingeschlossenen Kampherstücke sind nicht selten armsdick und ein einziger Stamm soll mitunter 10 Pfund davon enthalten. Der meiste dieses natürlichen Kamphers geht nach den südlichen Ländern des asiatischen Kontinents; jener, den wir als weißliche, starkduftende Substanz kennen, wird durch trockne Destillation aus dem Kampherlorbeerbaum (Persea camphora) gewonnen, den man in China und Japan zu jenem Zwecke anbaut. In letzterem Lande pflegt man auch

den Firnißbaum (Rhus vernix), eine Sumachart, und benutzt ſeinen Saft bei den durch ihren Glanz berühmten Lackarbeiten.

Die Dammarfichte (Dammara loranthifolia) auf den Gebirgen der Molukken und die Kaurifichte (Dammara australis) auf Neuſeeland erinnern durch ihren Harzreichthum an unſere Nadelholzbäume, zu deren Familie ſie gehören. Die erſtgenannte liefert das Dammarharz. Die auſtraliſchen Eukalyptusarten ſind auch reich an gummi- und harzähnlichen Subſtanzen. Eucalyptus resinifera iſt die Mutterpflanze des auſtraliſchen Kino, das man wegen ſeines Gerbſtoffgehaltes empfiehlt.

Aus dem wärmern Amerika kommen beſonders einige Balſame zu uns, die theils als Wohlgeruchsmittel, theils als Arzneien Verwendung finden. Am bekanntesten ſind der peruvianiſche, der tolutaniſche und der Kopaivabalſam. Der erſtere ſtammt von dem peruaniſchen Balſamholzbaume (Myroxylon peruiferum), der zweite von einem Gattungsverwandten deſſelben (M. toluifera), der auf den Bergen bei Tolu am Magdalenenfluſſe wächſt, und der letztgenannte von dem Kopaivabaum (Copaïfera) in Braſilien und Guyana. Sämmtliche Bäume gehören zur natürlichen Familie der Hülſenfrüchtler und ſondern ihren Balſam in Einſchnitten aus, welche man in ihre Stämme macht. Ein nahe verwandter Baum, eine Caesalpinia, die an der Nordküſte von Columbien in dürren, heißen Flußthälern, z. B. am Sogamozo, wächſt, ſcheidet von ſelbſt an der Außenſeite ihres Stammes eine Schicht harzigen Stoffs aus, der letztern glatt und glänzend erſcheinen läßt. Alljährlich ſchaben die Fiſcher dies Harz ab und verwenden es als Schiffspech.

Blütenzweig und Blatt vom peruvianiſchen Balſambaum (Myroxylon peruiferum).

Auch unter den krautartigen Pflanzen ſind beſonders in der Familie der Doldengewächſe eine nicht geringe Anzahl, welche Harze und verwandte Stoffe ausſondern. Drei der berühmteſten davon bewohnen die dürren Gegenden Perſiens. Die Mutterpflanze des bekannten Stinkaſand (Asa foetida), eine Art Steckenkraut (Ferula Asa foetida), wächſt daſelbſt in den felſigen und dürren Gebirgen, die ſüdlich an die Salzwüſte grenzen. Die ausdauernde Wurzel derſelben wird, ſobald ſie über 4 Jahre alt iſt, ausgegraben und die in ihr enthaltene Milch durch Anſchneiden gewonnen. Sie ſtinkt ſehr ſtark knoblauchsartig und wird allmählig dick und bräunlich. Kämpfer, welcher 1687 zuerſt in jene Gebiete gelangte, erzählt, daß die mit Aſa foetida (Teufelsdreck) beladenen Kameele bei dem Transport

derselben nicht in die Städte dürften, sondern vor den Thoren lagern müßten. Nach Indien, sagt er, würden sie auf einem eigens dazu bestimmten Schiffe gebracht, an dessen Mast man das in lederne Schläuche eingenähete Harz aufhänge. Der Stinkasand ist nicht nur als krampfstillendes Arzneimittel allgemein in Ruf gekommen, er bildet auch in Ostindien einen beliebten Zusatz zu Brühen zum Pillaw, und die Turkomanen legen junge Sprossen derselben Pflanze in Essig ein, um sie als Leckerei zu verspeisen. Am Nordrande der Salzwüste tritt das Oschak- oder Werschachkraut (Dorema ammoniacum), ebenfalls ein Doldengewächs, ziemlich häufig auf und schwitzt oft von selbst am Ursprunge der Doldenstrahlen das arzneikräftige Ammoniakgummi oder Harz in Perlen und Körnern aus, das in allen Theilen des Gewächses enthalten ist. Seine Gewinnung bildet daselbst einen bedeutenden Industriezweig. Eine andere persische Steckenkrautart (Ferula erubescens) sondert das Galbanumharz an den Blattscheiden in ähnlicher Weise von selbst aus, wie die europäischen Cistusgebüsche das Ladanum. Sie wächst in der Elboruskette am Demawend auf Felsboden zwischen 2—3000 Meter ü. M., außerdem an einigen Stellen in der Nachbarschaft der großen Salzwüste. Das im Alterthum so berühmte und gegen viele Krankheiten angewendete Sylphium war ebenfalls ein Gummiharz, welches nach der Meinung Vieler von Ferula tingitana L. abstamme. Dieses Doldengewächs findet sich noch jetzt in den Ländern am Mittelmeere.

Stinkasand.

Blüte und Frucht des Stinkasand.

Eine ansehnliche Reihe verwandter Stoffe werden von Gewächsen verschiedener Familien und in verschiedenen Ländern für die Küche des Apothekers beansprucht, in der sie als Gummi, Resina u. s. w. fungiren. Ihre Aufzählung würde ermüden und findet sich in jedem Arznei- und Droguenverzeichniß,

weshalb wir uns hier mit diesen Andeutungen begnügen. Zudem werden wir später, bei einem Ueberblick der Arzneigewächse, nochmals auf dieselben zurückkommen.

Wir haben bisher die Veränderungen näher betrachtet, welche die Zellen und Gefäße der Gewächse innerhalb des Stengels erfahren; schließlich verweilen wir noch einen Augenblick bei jenen Schichten, welche den Träger der Pflanze nach außen umgeben. Die Zellenhäute, welche von der freien Luft bespült werden, müssen nothwendiger Weise Umwandlungen erleiden, die bei den erstern nicht vorkommen. Es sind hier andere Faktoren thätig, — die Ergebnisse jener Kräfte sind danach auch abweichende.

Ferula tingitana, Stammpflanze des Sylphium.

Die nach außen gelegene Haut der äußersten Zellenschicht bildet die Oberhaut(Cuticula) des Gewächses. Sie scheidet einen Stoff aus, der dem Zwischenzellenstoff entspricht und welcher zur Oberhautschicht erhärtet. Bei manchen zartern Gewächsen bleibt die Oberhaut ebenfalls zart und dünnwandig, bei andern verdickt sie sich durch abgelagerte neue Schichten (Cuticularschichten) auf der Innenseite. Von den Spaltöffnungen, durch welche der Pflanzenorganismus hier mit der Atmosphäre in Verbindung und Stoffaustausch tritt, sowie von den Haaren, welche in den mannichfaltigsten Formen hier auftreten, werden wir bei Betrachtung der Pflanzenblätter eingehender sprechen und hier nur bei einer Umwandlungsform verweilen, welche der Oberhaut des Stengels vorzugsweise zukommt: dem Kork.

Unterhalb der absterbenden Oberhaut und meistens auch da, wo die Pflanze

eine Verwundung erfahren hat, bildet sich ein eigenthümlich gestaltetes Korkgewebe, das aus tafelförmigen, mitunter wunderlich verzweigten Zellen besteht. Der Zellstoff der Zellenwände wandelt sich bei diesem Vorgange in Korkstoff um, der Saft verschwindet meistens bald und das Leben der Korkzellen hat deshalb gewöhnlich eine nur kurze Dauer, obschon der abgestorbene Kork jahrelang an dem Gewächs als schützender Panzer verbleiben kann. Das Zellgewebe des gewöhnlichen Korkes, wie er bei der Korkrüster, dem Korkahorn und am stärksten bei der Korkeiche (Quercus suber) auftritt, besteht aus zahlreichen locker gewebten Schichten von Korkzellen. Bleiben die Schichten dünner und werden sie dabei zäher und fester, so unterscheidet man sie als Lederkork, der in der Rinde sehr vieler Bäume auftritt und in dessen Vertheilung und Ausbildung das abweichende Aussehen des äußern Stammes gegründet ist.

Bei manchen Bäumen, z. B. bei den Weißtannen und Rothbuchen, bleibt der Lederkork der Rinde geschlossen, die Stämme erscheinen deshalb bis zum hohen Alter glatt. Bei der Kiefer, der Platane, Birke, sowie bei den neuholländischen Eukalyptusarten, bildet sich der Lederkork unregelmäßig aus. Einzelne Partien desselben entwickeln sich stärker, andere schwächer, beim Vertrocknen ziehen sich die einen dann auch mehr zusammen als die andern und die Borke des Baumes zerreißt. Sie blättert sich entweder in kleinern Schuppen los, wie bei den Kiefern, oder in größeren Stücken, wie bei den Platanen, und vorzüglich auffallend bei den australischen Gummibäumen (Eucalyptus). Bei manchen Bäumen bleibt die Rindenbildung und die Borke überhaupt schwach, bei andern erreicht sie, sowie die auf ihr ausgeschiedenen Korklagen, eine bedeutende Stärke. Edeltannen haben mitunter selbst bei einem Alter von 400 Jahren eine kaum 3 Centimeter dicke Rinde, während sich die starken Korklagen der Korkeiche schon nach 8—10 Jahren, je nach dem Standort, in solcher Mächtigkeit erneuern, daß sie zu technischen Zwecken abgelöst werden können.

Für das Leben der Pflanzen scheint der Kork ein vorzügliches Mittel zu sein, die Verdunstung zu verhindern, deshalb ist auch sein Auftreten bei Verletzungen von hoher Bedeutung. Nur in untergeordneten Fällen, z. B. bei der Trockenfäule der Kartoffel, tritt die Korkbildung krankhaft und nachtheilig auf. Wo sie sich zeigt, hört auch ein Austausch der Säfte zwischen den Gewebspartien auf, welche durch sie getrennt werden; die außerhalb der Korkschicht gelegenen Theile müssen dann absterben. Letzteres findet beim Abfallen der meisten Blätter statt. Der Kork bildet sich zwischen der Oberhaut und der eigentlichen Rinde, kann deshalb abgeschält werden, ohne letztere zu verletzen. Korkeichen, welche oben und unten vom Korke befreit, in der Mitte unverletzt gelassen wurden, bildeten an den geschälten Stellen stärkere Holzlagen. Geschälte Korkeichen erzeugen dagegen stets weniger Früchte.

Für den Menschen haben nur wenige Rinden und Korkbildungen einen namhaften Werth. Jene Rinden, welche sich durch Arzneikräfte und Gehalt an Gerbstoff auszeichnen, werden wir später besprechen, die Verwendung einzelner Rinden als Schreibmaterial, anderer, z. B. der Birkenrinde, zu Zelten, Dosen, Pfeifenröhren u. s. w., ist nur auf wenige Völkerschaften beschränkt, die meiste Bedeutung für uns hat noch der gebräuchliche Kork der Korkeiche, mit dem wir unsere Flaschen verschließen. Die Korkeiche gedeiht in den wärmeren Theilen des südlichen Europa, in Spanien, Portugal und Italien.

Gewinnung des Korkes in Algerien.

Das Korkkloster ist seit lange als Kuriosität aufgeführt worden. In den Maremmen pflanzt man die Korkeiche gegenwärtig vielfach an, um jene verrufenen Gebiete wenigstens durch Etwas nutzenbringend zu machen. Von Bedeutung sind in der Neuzeit auch die Korkeichenwaldungen Algeriens geworden.

Vor der Besitznahme jenes Landes durch die Franzosen befanden sich die Waldungen in sehr verwahrlostem Zustande. Sie wurden besonders durch das Abbrennen des trocknen Grases sehr mitgenommen, das die Araber jährlich veranlaßten. Die erwachsenen Stämme der Korkeichen widerstanden zwar den Flammen, nur ihre äußere Korkschicht verkohlte, der junge Nachwuchs litt aber desto mehr durch jene barbarische Sitte. Die meisten Stämme wurden krüppelig und führten eine kümmerliche Existenz. Die französische Regierung hat die Korkwaldungen auf eine Reihe von Jahren an Gesellschaften verpachtet und unterstützt letztere durch Handhabung strenger Gesetze gegen das Grasbrennen. Es wurde eine geregelte Forstkultur eingeführt, steinerne Gebäude für Faktoreien und Schuppen zu Niederlagen aufgeführt, gute Fahrstraßen angelegt und ein regelmäßiger Betrieb der Korkgewinnung eingerichtet.

Das Abschälen des Korkes wird meistens durch Arbeiter aus besonderen Kabylenstämmen ausgeführt und geschieht während der Saftzeit. Je zehn Eingeborene stehen unter Aufsicht eines Obern, der aus ihrer Mitte gewählt ist. Zehn solcher Abtheilungen werden von einem Europäer geleitet. Die Kabylen ziehen in festlichem Aufzuge mit Flöten, Schalmeien und vielem Lärmen beim Beginn der Schälzeit den Waldungen zu und verlassen dieselben auch auf die nämliche Weise wieder.

Die Höhe, bis zu welcher die Rinde abgelöst werden soll, richtet sich nach der Dicke der Bäume und wird durch den Oberaufseher bezeichnet. Oben und unten haut dann der Arbeiter einen Ring in die Borke, verbindet dieselben durch zwei Längsschnitte an den entgegengesetzten Seiten des Stammes und trennt schließlich die ganze Korklage mit dem Stiel der Axt bequem in zwei muldenförmigen Stücken los.

Bei der Vertheilung der Arbeit ist eine militärische Ordnung eingeführt. Hornsignale bezeichnen den Anfang des Tagewerkes und die Ruhezeiten für die Mahlzeiten, und monatlich unterbricht ein allgemeiner Festschmaus mit Hanswurstiaden, Musik und Tanz die Einförmigkeit des Waldlebens.

Die frisch geschälte Rinde wird zunächst im Schatten in offenen Schuppen getrocknet, dann wieder befeuchtet und die äußere holzige Schicht durch zweigriffige Schabemesser abgezogen, dann verpackt und den Fabrikanten überliefert. Diese lassen den Kork in großen Wasserkesseln 15 Minuten lang sieden, schneiden ihn dann in schmale Streifen, diese wieder in kleinere Stücke, fassen diese in Netze zusammen und kochen sie abermals eine Viertelstunde lang, ehe sie zugeschnitten werden.

Die Victoria regia in ihrer Heimat (Guyana).

Leipzig: Verlag von Otto Spamer.

Der weinende Baum auf den Kanarischen Inseln.

XVI.

Das Blatt und sein Leben.

Entfalten des Laubes. — Blattentwicklung. — Blattlose Pflanzen. — Blattformen: einfache und zusammengesetzte Blätter. — Körperblätter. — Laubblätter. — Nadeln. — Lederblätter. — Immergrünes Laub. — Größte Blätter. — Wachsthum des Victoria regia-Blattes. — Anatomie des Blattes. — Ausdünsten. — Nahrungsaufnahme durch die Blätter. — Verarbeiten der Nahrung. — Phyllodien. — Blattknospen. — Knospenschuppen. — Blattstellung. — Schattenpflanzen. — Blätter als Wasserbehälter. — Wanderers Baum. — Weinender Baum. — Waldrauschen.

Wandl' im Grünen!
Willst Du die Blumen verstehn,
Mußt Du erst den Wald durchgehn:
Ist Dir erschienen
Der Sinn des Grünen,
Dann magst Du die Blumen verstehn.

Tieck.

Baum werden Liebe, Wein und Schlachtgetümmel von den Dichtern herrlicher gefeiert als die Lust des Frühlings! Mit den süßen Freuden Amor's geht er Hand in Hand, die Rebe blüht, und das Lorbeerreis sowie der Eichenzweig treiben von Neuem, dem Sieger winkend!

Die ganze gebräuchliche Zeitrechnung beginnt nach den heiligen Urkunden damit, daß die Friedenstaube dem Vater Noah das Blatt vom Oelbaume bringt, und noch jedes Jahr wiederholt sich „im wunderschönen Monat Mai, wo alle Knospen springen", die liebliche Mythe. Die düstern Stimmungen und Sorgen des Winters sind mit der Schneedecke geschmolzen, das trübe Wasser verläuft sich wie eine zweite Sindflut, Nachtigal und Kukuk nebst ihren Kunstgenossen in Baum und Strauch, drunten im Teich das quakende Heer der Frösche, stimmen den Wonnegesang an, und der Mensch ist nicht der Letzte, der mit seinen Liedern die schöne Zeit feiert!

Eines der wichtigsten Momente, durch welche der Frühling auf die Stimmung so erhebend wirkt, ist die Entfaltung des Laubes. Die weiße Schneedecke, welche sich stets eine Vergleichung mit dem Leichentuch gefallen lassen mußte, wandelt sich in smaragdenes Grün; der graue Wald, dessen laublose Aeste und Zweige sich wie Arme und Hände Verzweifelnder flehend gen Himmel streckten, kleidet sich in die Farbe der Hoffnung, sobald sich die Blätter entwickeln.

Nimmer wird uns der Genuß der Natur etwa zerstört, wenn wir die Einzelheiten verfolgen, in welchen die unendliche Künstlerin schafft, — er wird durch eingehendere Betrachtungen nur vor Ueberschwenglichkeit und Sentimentalität bewahrt und gewinnt eben so an Mannichfaltigkeit wie an Tiefe. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, verfolgen wir an der Hand berühmter Forscher, eines Schleiden, Mohl, Griesebach, Schacht, Sachs u. A., die Entwicklungsgeschichte des Pflanzenblattes und machen uns gleichzeitig mit den hervorstechendsten Gestalten dieses wichtigen Organes der Gewächse vertraut.

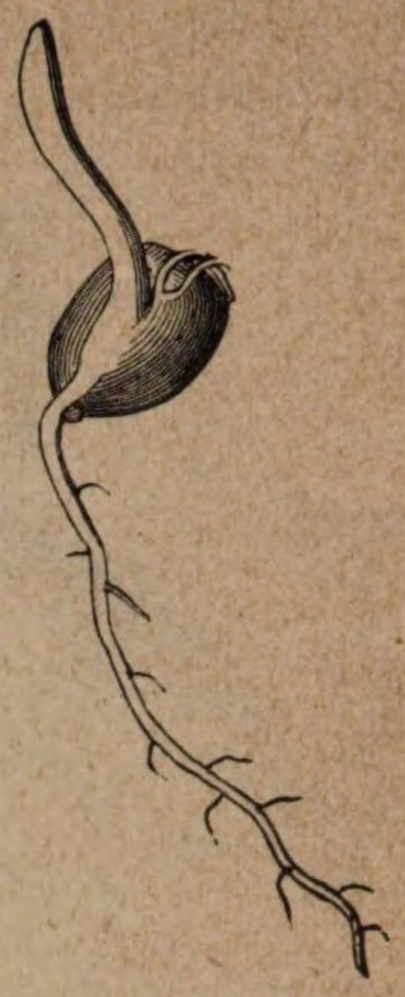
Schon im ersten Bande dieses Werkes haben wir uns die zweifache Art und Weise vorgeführt, in welcher die Bildungen des Pflanzenlebens im Frühlinge auftreten: es entwickeln sich die im Schoß der Erde ruhenden Samenkörner, — es entfalten sich die während des Winters geschlossenen Knospen. Bei beiderlei Vorgängen verläuft die Bildung des Blattes in verwandter Weise.

Die Wurzeln dienen den Beziehungen, in denen das Gewächs zur Unterwelt steht, Stamm und Zweige leiten die errungenen Säfte hinauf und hinab, — der Verkehr mit den himmlischen Mächten, mit den Gasen des Luftmeeres, mit dem Wasser der Atmosphäre, mit dem erquickenden Lichte, dieser bleibt den grünen Theilen des Oberstocks überlassen. Schon die Oberhaut der jüngern Zweige und Stengeltheile übernimmt diese Rolle und bei manchen Pflanzenfamilien, bei denen die Blätter nur andeutungsweise oder nur als begleitende Organe der Befruchtungswerkzeuge auftreten, bleibt sie mit diesen Funktionen ausschließlich betraut. So ist es der Fall bei den Hunderten von Kaktusarten, welche die steinigen Ebenen des wärmeren Amerika bedecken, bei den Stapelien und Euphorbien des Kaplandes und mehreren blattlosen Salzsträuchern der Steppen Asiens.

Bei den meisten Gewächsen aber löst sich gewissermaßen die Oberhaut des Stengels von letzterem an bestimmten Stellen ab und formt sich zu besonderen Organen, den Blättern, in welche die Gefäße des Stengels gleicherweise übertreten und sich vertheilen, als sei das Blatt ein Zweiggeflecht im Kleinen, verbunden durch das grüne Parenchym und die Oberhaut.

Das junge Blatt zeigt sich dicht unter der wachsenden Stengelspitze, dem

Vegetationspunkt, zunächst als winzig kleines Wärzchen, im ersten Anfang nur aus wenig Zellen bestehend. Es ist dies die künftige Spitze des jungen Blattes, die sich zuerst bildet und die auch zuerst im Wachsthum wieder aufhört. Am Blattgrunde geht von nun an die Bildung neuer Zellen ununterbrochen weiter; je nach der Art der Pflanze nimmt eine geringere oder größere Partie des Stengelumfangs daran Antheil. Die Spitze entfernt sich mehr und mehr vom Grunde. Hierin zeigt sich eine auffallende Verschiedenheit zwischen dem Wachsthum des Blattes und jenem des Stengels; letzterer wächst vorzugsweise durch Neubildung der Zellen an seiner Spitze, — ersteres an seinem Grunde.



Junges Maispflänzchen mit einem Keimblatt.

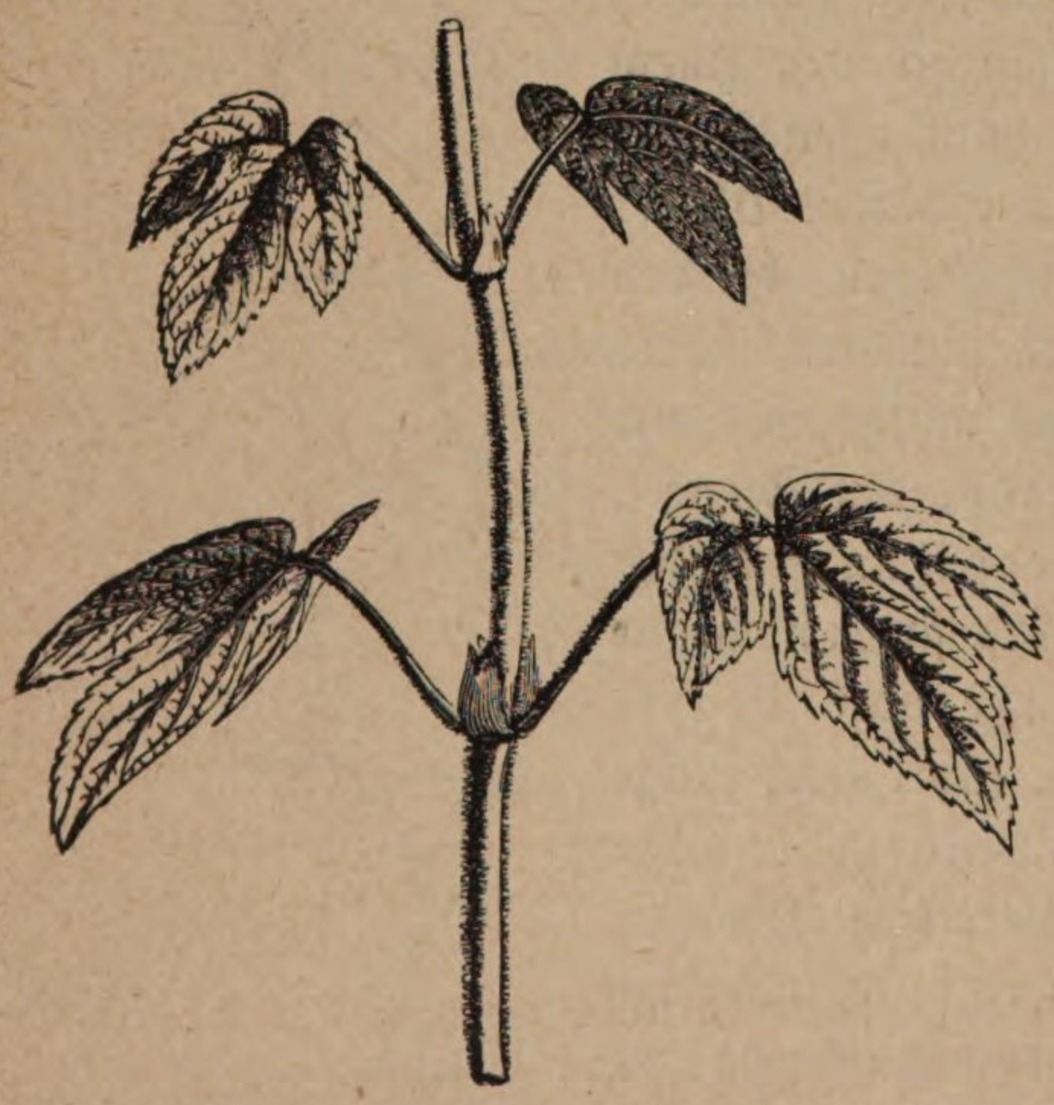
Betheiligt sich der Stengel in seinem ganzen Umfange an der Bildung des neuen Blattes, so ist nur die Erzeugung eines einzigen Blattes an jedem Knoten möglich. Ein solches Blatt wird an seinem Grunde stengelumfassend sein. Die meisten derjenigen Gewächse, die als Keimpflanzen nur ein Blatt angelegt haben, behalten diese Eigenthümlichkeit auch bei; sie bilden die große Abtheilung der Einsamenblättrigen (Monokotyledonen). Von der andern Hauptgruppe der Blütenpflanzen, den Zweisamenblättrigen (Dikotyledonen), deren Keimlinge mit zwei gegenüberstehenden Blättern aufgehen, entwickeln nicht wenige an den ersten Knoten zwei gegenüberstehende Blätter, später aber je nur eins, das dann indeß häufig von Nebenblättern begleitet ist. Als ein Beispiel der erstern Art führt uns die beistehende Abb. ein keimendes Maiskorn vor, dessen Stengelende gänzlich von einem röhrenförmig zusammengerollten Blatte umschlossen ist. Bei manchen Gräsern bleiben wenigstens die untersten Blätter scheidenförmig und liegen dicht dem Stengel an, bei den meisten andern dagegen bilden sie einen schmalen, bandartigen Flächentheil (Blattspreite) und umschließen nur mit dem untern Theile, der Blattscheide, den Stengel. Da, wo Blattfläche und Blattscheide an einander grenzen, findet sich bei nicht wenigen Grasarten noch eine zarthäutige Bildung, welche Blattzunge oder Blatthäutchen genannt wird. Unsere Abb. führt zwei junge Pflänzchen eines Ahorn als zweisamenblättrige Gewächse vor. Das obere hat die beiden Keimblätter, welche bereits im Samenkorn vorhanden waren, entfaltet und zeigt außerdem ein zweites Stengelglied mit den Anfängen des ersten Paares Laubblätter; die untere Pflanze hat dieses Stengelglied ansehnlich entwickelt und die Laubblätter, die auch hier sich zu zwei gegenüber stehen, weiter ausgebildet. Es fällt uns sofort die Verschiedenheit der Blattformen auf. Die Keimblätter sind länglichrund, ganzrandig, die Laubblätter herzförmig, zugespitzt und tief sägezähnig.

Zwei Keimpflänzchen des Ahorn, jedes mit den zwei Keimblättern und dem folgenden Blätterpaare.

Mitunter verschmelzen auch zwei gegenüberstehende Blätter mit ihrem Grunde so, daß sie schließlich den Stengel umfassen und wie ein einziges Blatt erscheinen, so bei dem bekannten Geisblatt, diesem zu Laubenbekleidung so beliebten Schlingstrauche. Das unterste Blätterpaar erscheint hier noch aus zwei gänzlich getrennten Blättern bestehend, das nächstfolgende, mit den erstern ein Kreuz darstellend, verschmilzt bereits am Grunde, und so steigert sich bei jedem höherstehenden Blattpaare das gegenseitige Verwachsen, bis das oberste fast als kreisrundes Schild erscheint, das in seiner Mitte das Stengelende mit den Beeren trägt.

Nebenblätter des Buchweizens.

Bleibt ein Blatt während seines ganzen Lebens mit dem Stengel durch seinen Grund unmittelbar in Verbindung, so wird es als ein sitzendes bezeichnet. Die Blätter des Geisblattes können auch hierfür als Beispiele dienen; entfernt sich dagegen das Blatt durch Bildung eines besondern Trägers, des Blattstieles, so wird es gestielt. Als solche zeigen sich die Blätter des abgebildeten Buchweizens und Hopfens.



Nebenblätter des Hopfens.

Sowie streng genommen nie zwei Blätter völlig gleich sind, so hat auch eigentlich jedes Blatt seine besondere Entwicklungsgeschichte, die wenigstens in Kleinigkeiten von derjenigen des Nachbarblattes abweicht; der Gesammtvorgang dabei, so mannichfach verändert er auch auftritt, läßt sich ungefähr in nachstehender Weise zusammenfassen.

Wir wählen als Beispiele zunächst die einfachen Blätter, welche unsere meisten Waldbäume, Eichen, Buchen, Erlen, Linden, Ulmen u. s. w. zeigen. Bei diesen entstehen dicht unterhalb der wachsenden Stengel- oder Zweigspitze in Gemeinschaft mit jedem jungen Laubblatt zwei Nebenblättchen. Anfänglich eilen letztere in ihrer Entwicklung viel schneller vor und überragen weit das Wärzchen, welches den Anfang des eigentlichen Laubblattes bildet. Sie wölben sich schützend über letzteres und behalten gewöhnlich eine mehr häutige

Beschaffenheit. So wie das Laubblatt zwischen ihnen sich kräftiger entwickelt und für sich den zugeführten Nahrungsstoff in Anspruch nimmt, werden die Nebenblätter bei vielen Pflanzen dürr und fallen ab.

Nicht lange danach, nachdem das Laubblatt begonnen hat, seine Spitze durch Zellentheilung vorwärts zu schieben, zeigt sich auch bereits, vom Grunde ausgehend, der sogenannte Mittelnerv (die Mittelrippe), ein Gefäßstrang, der das Blatt mit den Gefäßen des Stengels in Verbindung setzt. Er verliert sich allmählig in der Blattspitze. Zu beiden Seiten entstehen, ebenfalls am Grunde zuerst beginnend, die Nebennerven (Seitenrippen). Jeder derselben verläuft bei denjenigen Blättern, deren Rand gezähnt ist, in die Spitze einer solchen Abtheilung. Bei Blättern mit doppelter Sägezähnung bilden sich gemeinschaftlich mit den weitern Verzweigungen der Gefäße die Zähne zweiter Ordnung. Gemeinschaftlich mit der Bildung der Seitennerven geht auch die Vermehrung des Blattgewebes ununterbrochen vorwärts. Während sich die Veräftelung fortwährend wiederholt, vermehrt sich das Parenchym, bis schließlich die immer schwächer werdenden Nerven auf einander treffen und sich mit den gegenüberliegenden vereinigen. Von der Art, wie sich die Gefäße verästeln, hängt die Form des Blattes und die Beschaffenheit des Blattrandes ab.

Die Laubknospe einer Roßkastanie, aus einander gelegt.

Vom einfachen Blatte finden interessante Uebergänge zum zusammengesetzten Blatte statt. Dieselben treten besonders deutlich hervor, sobald man die Entwicklung dieser Organe Schritt für Schritt verfolgt. Wählen wir im Frühjahr eine schwellende Kastanienlaubknospe zum Gegenstande näherer Betrachtung, so haben wir eine Reihe Entwicklungsstadien eines zusammengesetzten Blattes in ähnlicher Weise neben einander, wie sie uns die nebenstehende Abbildung zeigt. Im jüngsten Zustande zeigt sich das mittelste Blatt als kleines, aus wenig Zellen bestehendes Wärzchen, kurz darauf entstehen die Spitzen der nebenstehenden links und rechts, dann in ähnlicher Weise die folgenden. Alle sind schließlich gleich winzigen Fingern einer zusammengezogenen Hand neben einander stehend. Der Blattstiel dagegen ist im Verhältniß zu ihnen auffallend fleischig, groß und stark entwickelt. Bei weiterem Wachsthum werden die fingerförmig gestellten Blätter durch Neubildungen von Zellen an ihrem Grunde größer und größer, und der Blattstiel beginnt sich zu strecken, bis das vollendete Blatt fünf- oder siebenfingerig sich frei in der Luft wiegt.

Bei tief zertheilten und gelappten Blättern (Fig. 28—31, S. 71) ist der Vorgang ein ähnlicher. Die Hauptabtheilungen erscheinen anfänglich auch als einzelne Spitzen, an deren Grunde die Zellenvermehrung vor sich geht. Späterhin bleiben sie aber nicht von einander getrennt, sondern ihr Parenchym verschmilzt mehr oder weniger zu einer einzigen Fläche.

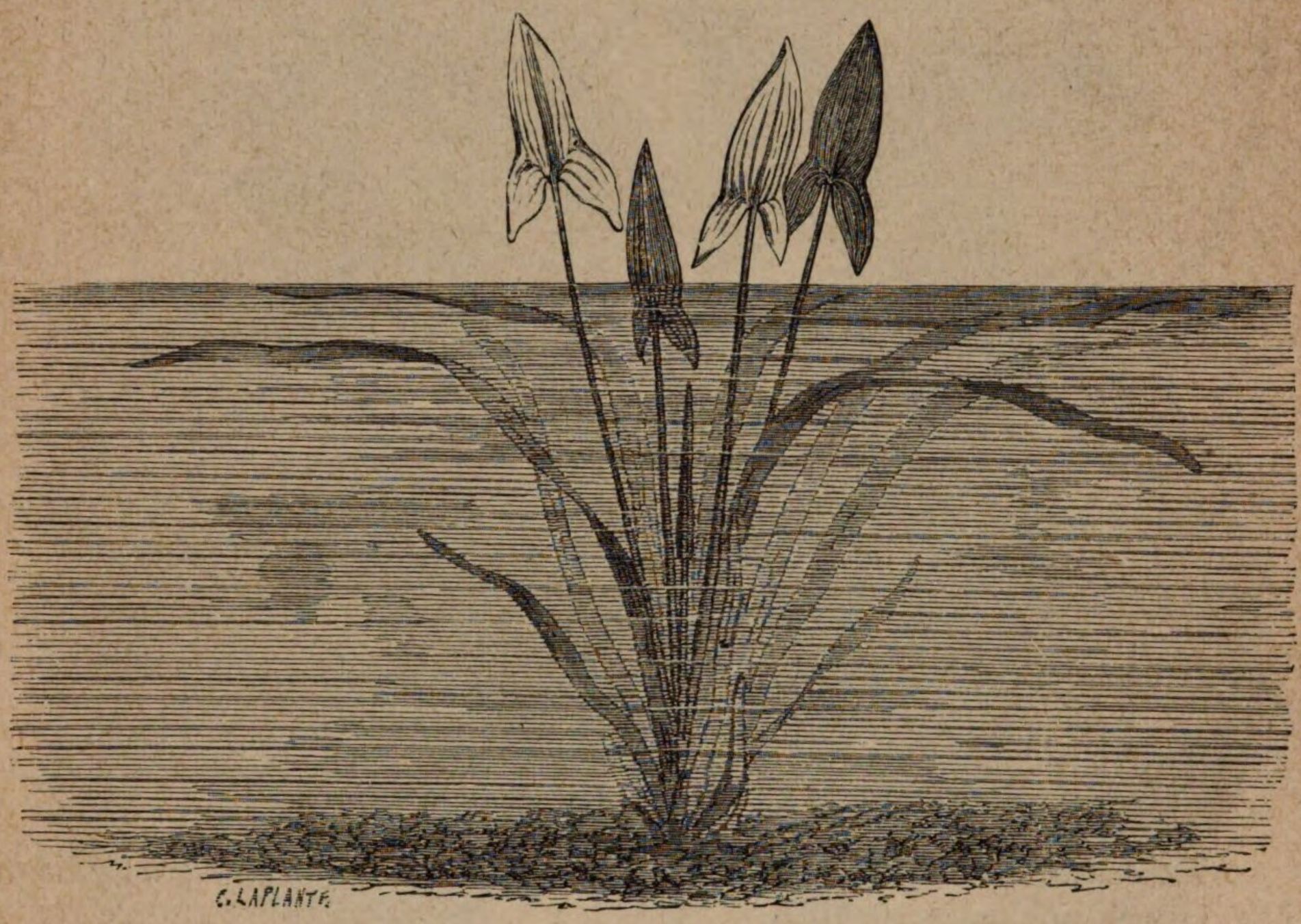
Auffallender noch ist die Aehnlichkeit, welche die Entwicklung eines gefiederten Blattes mit dem eben beschriebenen Vorgange zeigt. Oeffnen wir eine Blattknospe des Rosenstrauches, so treffen wir die jüngsten Blätter jenen der Roßkastanie sehr ähnlich; auch bei ihnen sind die einzelnen Fiederblätter den Fingern einer Hand ähnlich zusammengefaltet. Bei fortgehendem Wachsthum verlängert sich aber nicht blos der Theil des gemeinsamen Blattstiels, welcher sich unterhalb des ersten Blattpaares befindet, sondern es dehnen sich auch die Partien zwischen den Blattpaaren aus. Letztere rücken dadurch mehr und mehr aus einander und das anfänglich gefingerte Blatt wird zum gefiederten.

Wasserhahnenfuß mit zweierlei Blättern.

Wie schon angedeutet, findet die Vermehrung des Blattparenchyms nicht in allen Theilen der Blätter gleichmäßig statt, sondern ist je nach den Pflanzenarten sehr verschieden. Wuchern einzelne Blattpartien innerhalb der Blattfläche vor, so wird das Blatt wellenförmig, runzelig, kraus; bleiben andere Stellen zurück, so können am Rande Einbuchtungen und Einschnitte, im Innern der Blattfläche selbst Löcher und Oeffnungen entstehen. Durch letztere Eigenthümlichkeit ist die Familie der Aarongewächse ausgezeichnet. Anfänglich sind ihre Blätter ganzrandig und voll, beim weitern Wachsthum werden sie bei mehreren Arten tiefzertheilt und von Löchern durchbrochen. Das Zurückbleiben des Parenchyms ist bei den Wassergewächsen noch auffallender. Die Blätter mancher Wasser-Hahnenfußarten, sowie

jene des Pfeilkrautes, sind doppelt gestaltet. Jene, welche auf der Oberfläche des Wassers schwimmen, haben die gewöhnliche Beschaffenheit, sind von Adern durchzogen und die Räume zwischen den letztern mit Blattfleisch ausgefüllt. Die Blätter dagegen, welche sich unter dem Wasserspiegel befinden, bestehen lediglich aus dem Adergeflecht und das Parenchym fehlt ihnen gänzlich. Ein interessantes Beispiel derselben Art bieten auch die Blätter der Gitterpflanze (Ouvirandra fenestralis, S. 68). Dies Gewächs bewohnt die warmen Sümpfe von Madagaskar und ihre untergetauchten Blätter bestehen aus einem zarten Netzwerk von Gefäßen, das bei der geringsten Bewegung des Wassers in Schwingungen geräth.

Noch eigenthümlicher erscheinen die krugförmigen Blätter, wie solche die Destillirpflanzen (Nepenthes, S. 69), der australische Cephalotus und das amerikanische Krugblatt (Sarrazenia) zeigen.



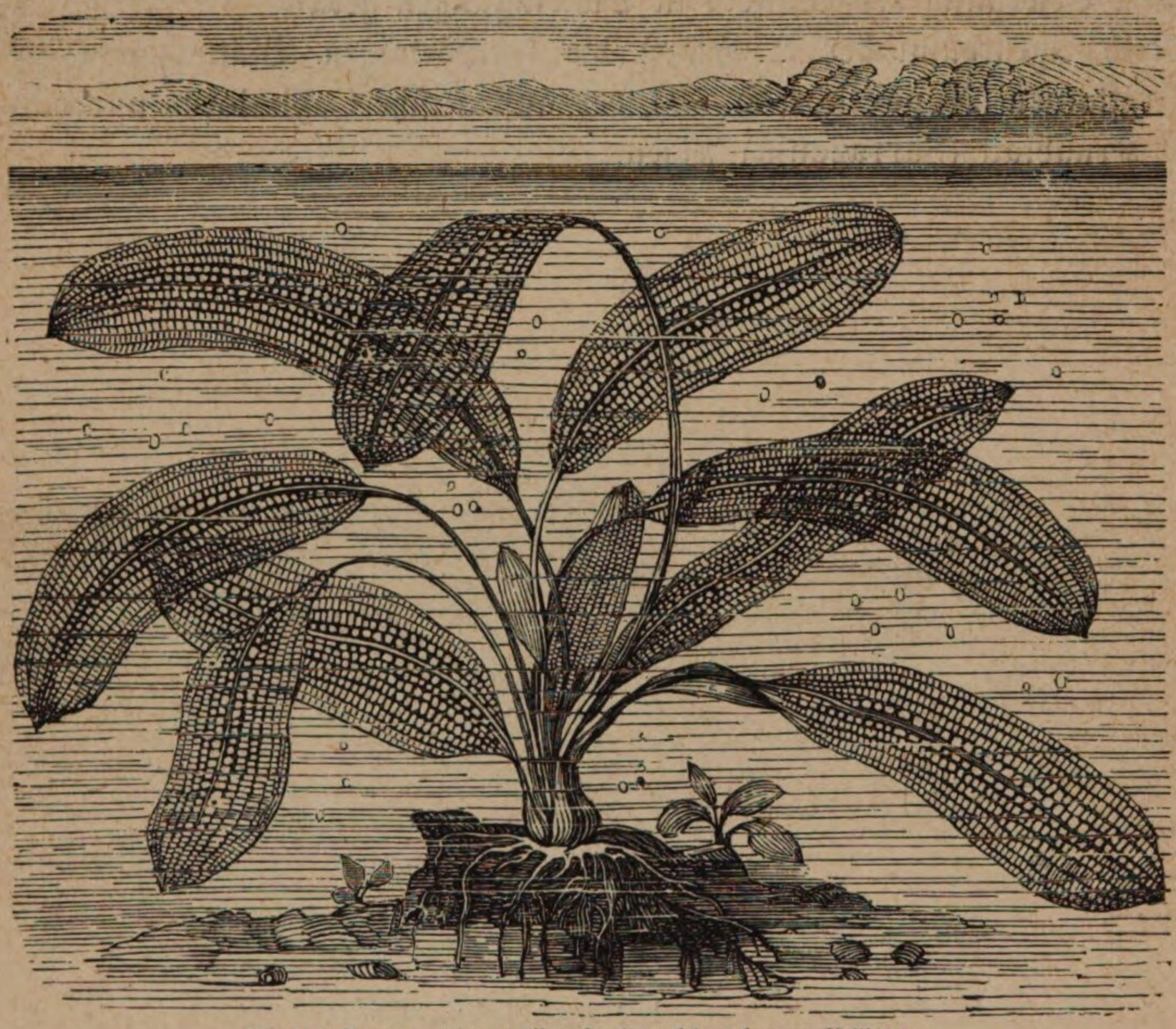
Pfeilkraut mit zweierlei Blattformen.

Die erstgenannte Pflanzengattung rankt sich als Schlingstrauch in den feuchtheißen Waldungen des tropischen Asiens zwischen den Bäumen empor und trägt an blattähnlichen Blattstielen die krugförmigen, aufrechtstehenden Blätter, die bei einigen Arten spannenlang werden und mit einem beweglichen Deckel versehen sind. Es sammelt sich in diesen vegetabilischen Phiolen eine wasserhelle Flüssigkeit an, mit denen die Krüge das Gewächs wieder begießen, sobald ihnen die Last zu schwer wird. Beim Krugblatt erhalten die wie Füllhörner gestalteten Blätter besonders durch das feine rothe Adernetz, mit dem sie überzogen sind, ein allerliebstes Ansehen. Sie enthalten ebenfalls ein klares Wasser, das dem Wanderer in den amerikanischen Sumpfgegenden, in denen es an gesunden Quellen fehlt, oft genug den quälenden Durst stillt.

Die schönen Wedel der Farnkräuter und Cycadeen werden von vielen Botanikern ihrer Entwicklungsgeschichte wegen als belaubte Zweige und nicht als

gefiederte Blätter betrachtet. Bekanntlich rollen sie sich einer Spiralfeder ähnlich beim fortschreitenden Wachsthum auf, wachsen an der Spitze weiter und haben deshalb die untersten Fiederblätter zuerst gebildet.

Da die beschreibende Botanik bei der Unterscheidung der Arten ein vorzügliches Gewicht auf die Formen der Blätter zu legen pflegt, so hat sich auch gerade in Bezug auf diese Organe eine sehr umfassende Kunstsprache ausgebildet, die theils sich an mathematische Formen anzuschließen versucht, theils auf allgemein bekannte Gegenstände des täglichen Lebens zur Vergleichung hinweist.



Gitterpflanze mit netzförmig durchbrochenen Blättern.

Auf Seite 70 und 71 haben wir einige der auffallendsten und gewöhnlichsten Blattformen zusammengestellt.

Es ist Figur 1 ein linienförmiges Blatt, Figur 2 ist lanzettlich, Fig. 3 länglich, Fig. 4 langrund, Figur 5 eirund, Figur 6 länglich-lanzettlich, Fig. 7 spatelförmig, Fig. 8 verkehrt eirund, Fig. 9 keilförmig, Fig. 10 pfeilförmig, Fig. 11 geöhrt, Fig. 12 spießförmig, Fig. 13 eirund und zugespitzt, Fig. 14 herzförmig, Fig. 15 rundlich, Fig. 16 nierenförmig, Fig. 17 kreisrund oder schildförmig. Bei diesen Formen war nur auf den Gesammtumriß des Blattes Rücksicht genommen. Fig. 18 bis 23 giebt eine Zusammenstellung von Formen des Blattrandes und zwar zeigt Fig. 18 den Blattrand gesägt, Fig. 19 gezähnt, Fig. 20 gekerbt, Fig. 21 wellenförmig, Fig. 22 gebuchtet, Fig. 23 schrotsägeförmig.

Die folgenden Figuren zeigen die Zertheilung der Blattmassen von Stufe zu Stufe tiefer gehend, bis nach der einen Seite hin das gefingerte oder zählige Blatt, nach der andern Seite das gefiederte Blatt erreicht wird. Es giebt Fig. 24 ein buchtig ausgeschweiftes Blatt, Fig. 25 ein fiederspaltiges, Fig. 26 ein fiedertheiliges,

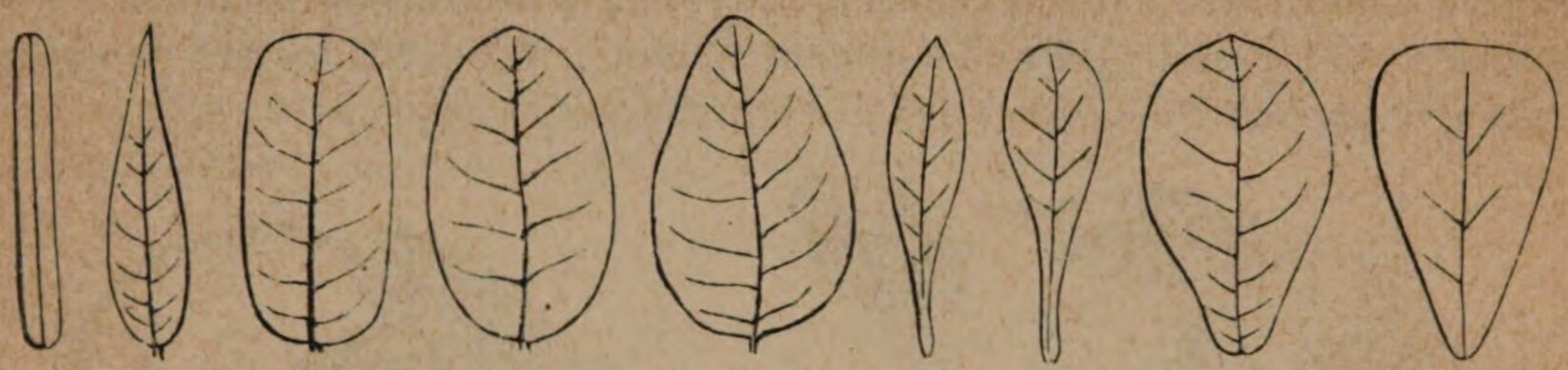
Fig. 27 ein doppeltfiedertheiliges und gezähntes, Fig. 28 ein dreilappiges, Fig. 29 ein dreispaltiges, Fig. 30 ein dreitheiliges und Fig. 31 ein dreizähliges oder dreifingeriges Blatt. Fig. 32 bis 34 sind einfach gefiederte Blätter, Fig. 32 trägt an seiner Spitze ein unpaariges, einzelnstehendes Fiederblatt, Fig. 33 hat daselbst Wickelranken und Fig. 34 endet mit paarig gestellten Fiederblättern. Als Beispiel eines doppelt gefiederten Blattes können uns die Blätter der Mimosen dienen, welche das Anfangsbild des nächsten Abschnittes zeigt.

Nepenthes und Edwardsia villosa.

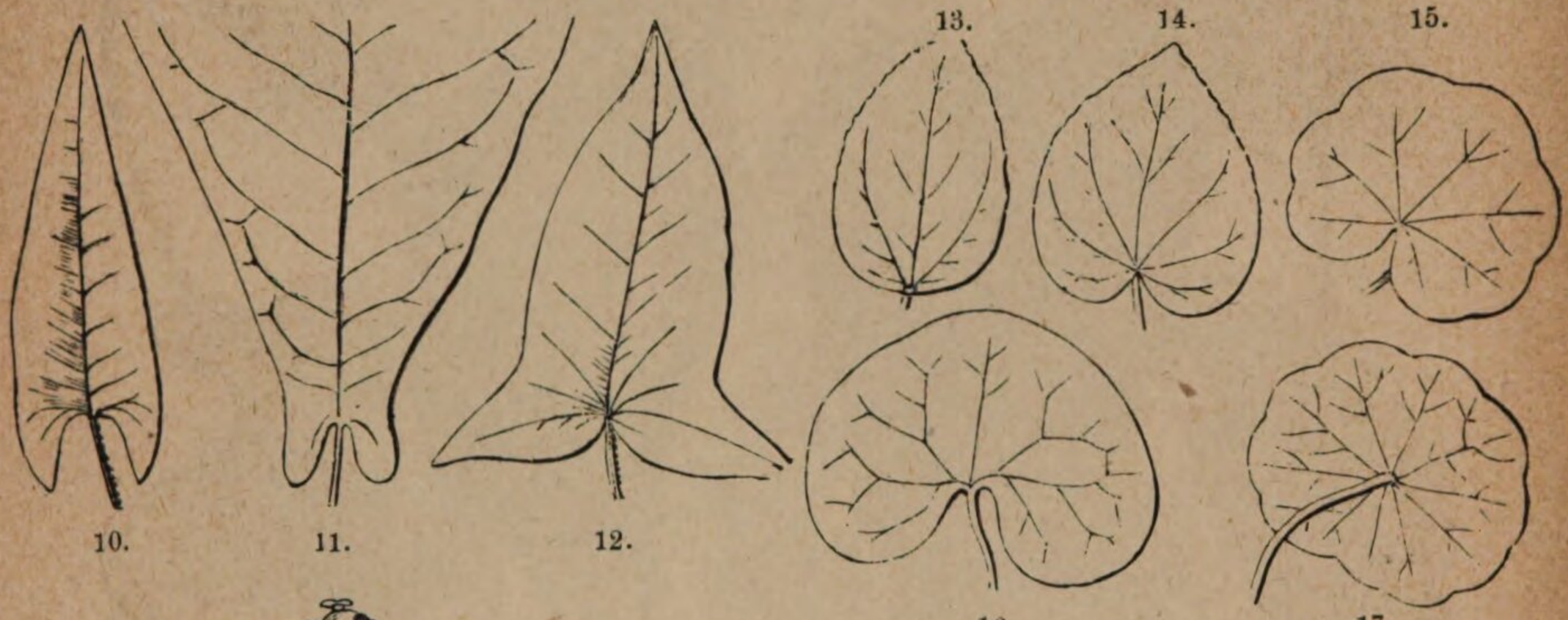
Blattrand und Blattfläche können entweder in gleicher Ebene liegen und deshalb flach sein oder sie können sich runzelig und wellenförmig verschiedenartig auf und ab biegen, die Zähne des Blattes können dann nach sehr entgegengesetzten Richtungen abstehen. Ebenso können bei ihnen die Härtegrade mit jenen der Zuschärfung Hand in Hand gehen und die weichen, zarten Zähne sich in scharf stechende Stacheln umwandeln, wie solches bei den Blättern der meisten Distelgewächse, bei den Blattspitzen des Wachholders u. a. der Fall ist.

Die Vermehrung der Blattzellen und die dadurch bedingte Form des Blattes erfolgt bei jeder Pflanzenart nach den besonderen Gesetzen, die jeder Spezies innewohnen, deren Ursachen wir aber zur Zeit noch nicht kennen. Einige wenige Gewächse vermehren die Blattzellen ziemlich gleichmäßig nach allen Richtungen hin

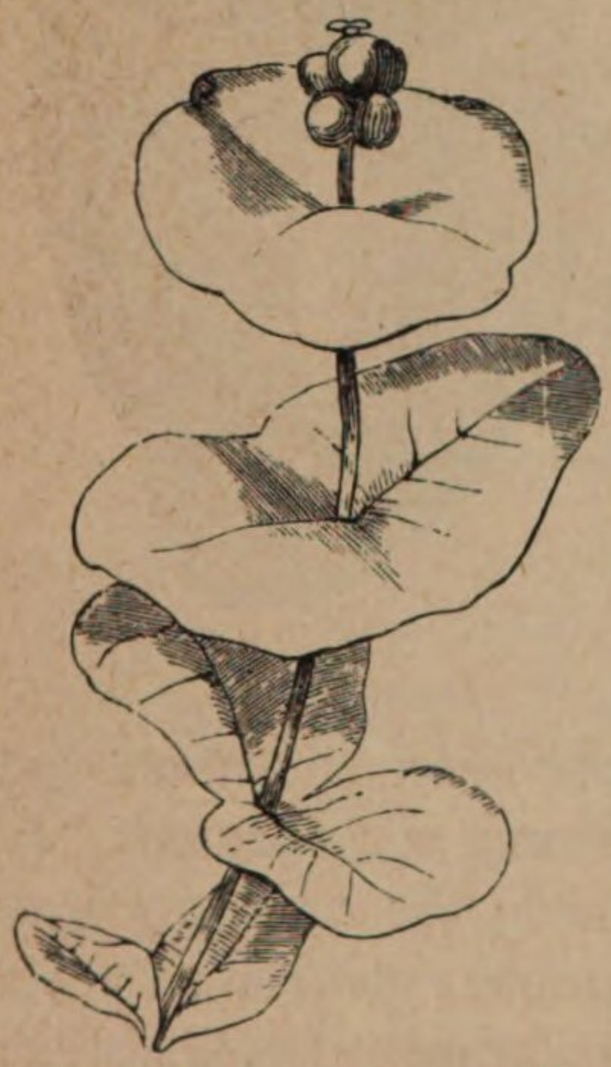
und erzeugen dadurch kugelähnliche Blätter, wie einige Opuntien. Zahlreichere treten schon auf mit Blättern, die im Durchschnitt dreieckig, viereckig oder halbkreisförmig erscheinen, die also dreikantig, vierkantig oder halbwalzenförmig entwickelt sind.

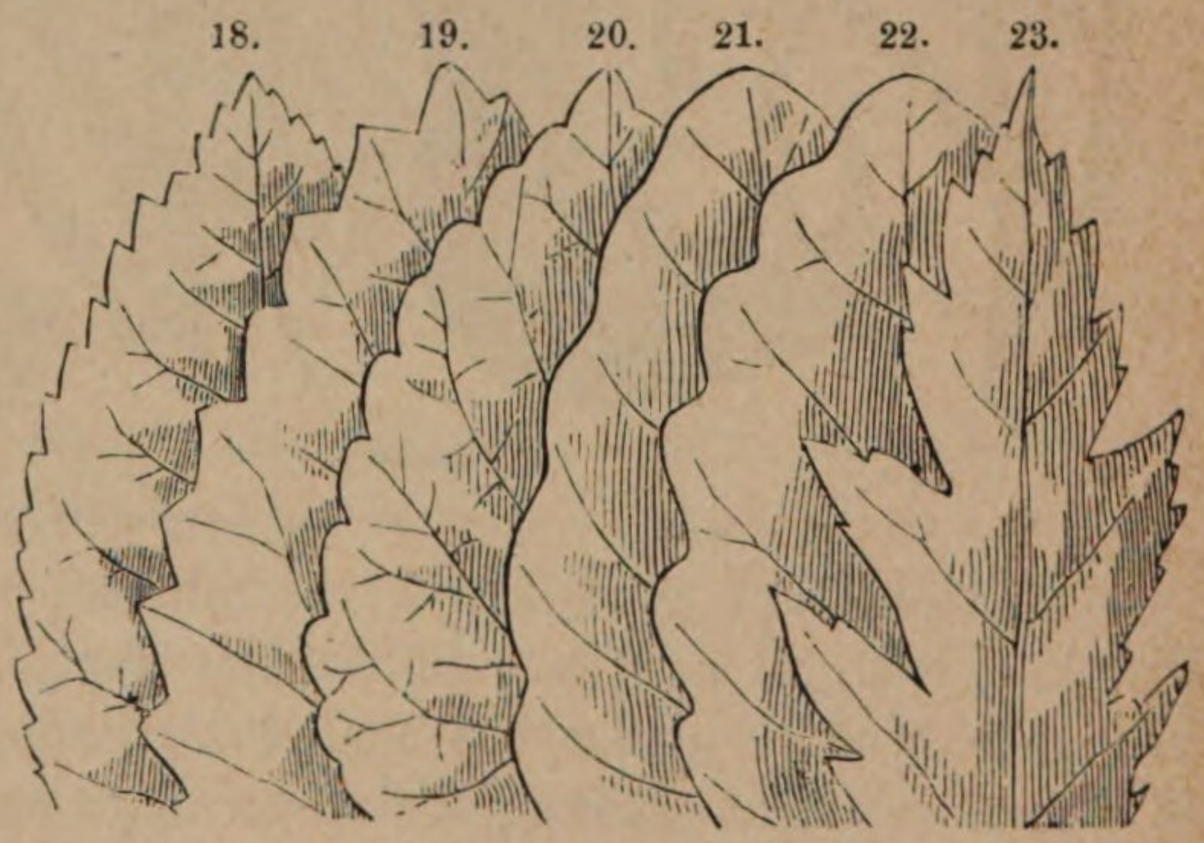


1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.



10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17.





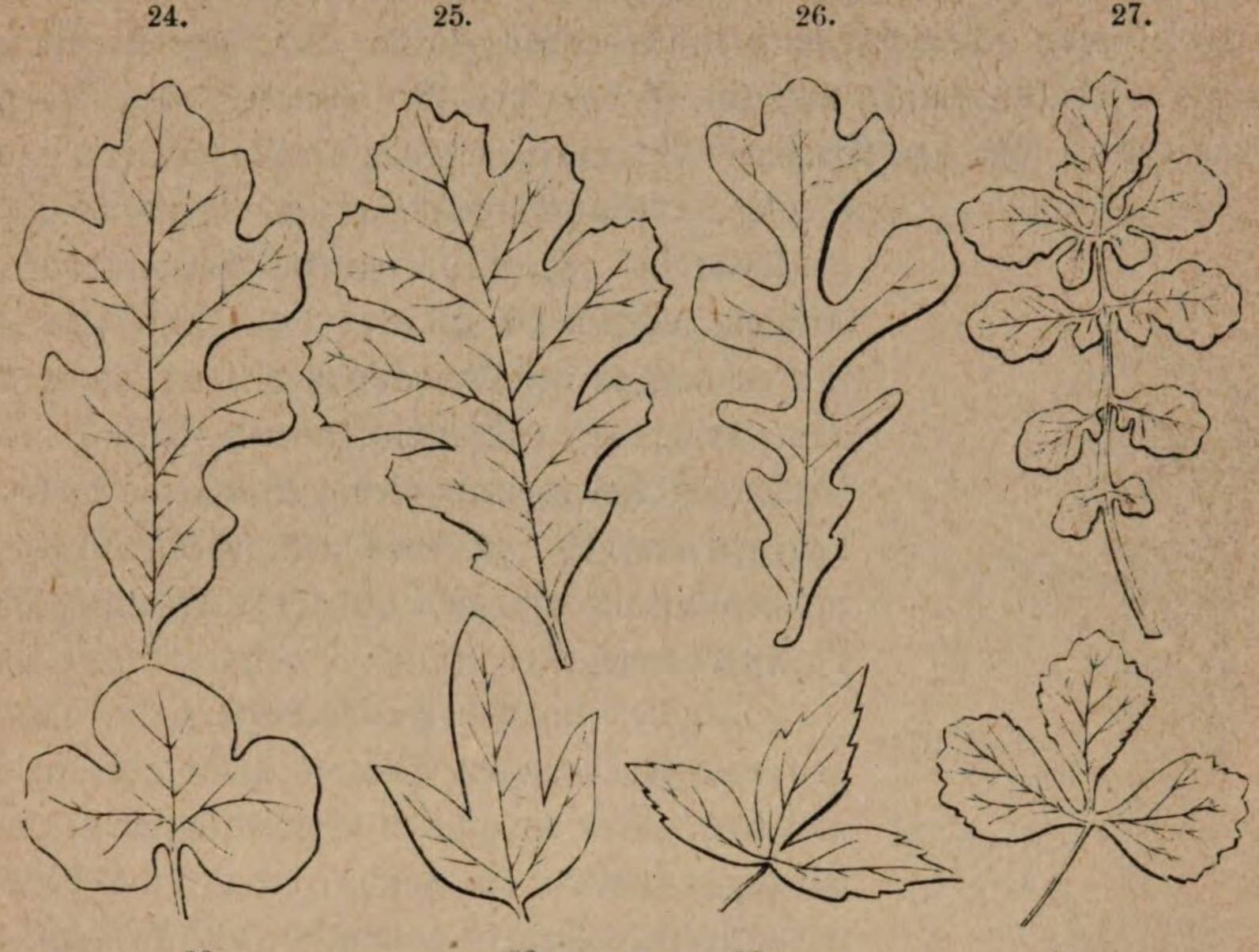
18. 19. 20. 21. 22. 23.

Zweig vom Geisblatt.

So ist es besonders bei den fleischigen Mesembryanthemumarten, dem Mauerpfeffer und seinen Verwandten, selbst bei einigen Nadelhölzern der Fall. Die bei weitem vorwiegendste Mehrzahl aber bildet die Blätter vorzugsweise nach Länge und Breite und läßt sie flächenähnlich erscheinen. Sie stellen die Blattformen dar, die den geläufigen Vorstellungen vom Blatt zu Grunde zu liegen pflegen, während man

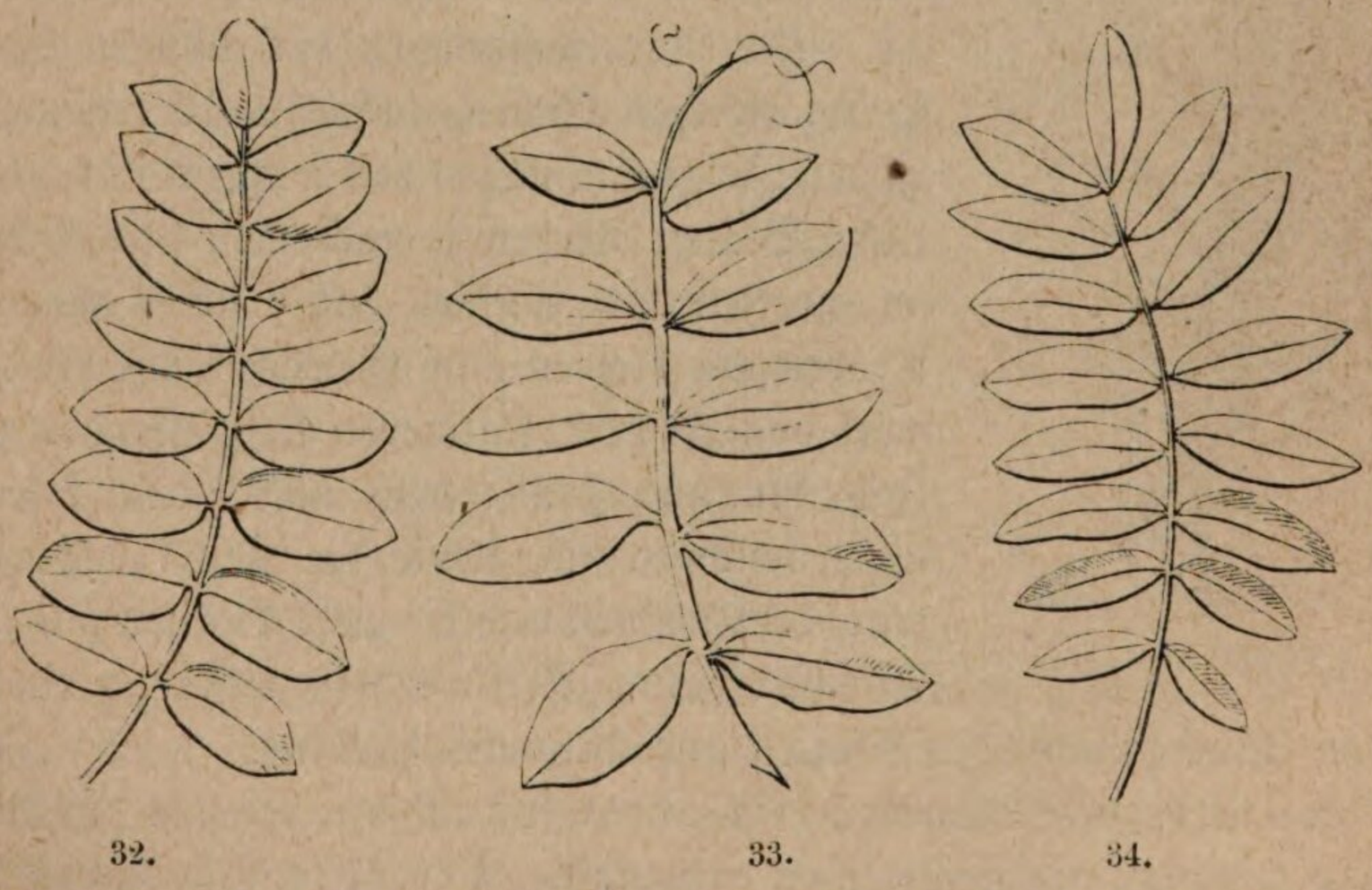
wol die vorhergenannten zum Unterschiede von ihnen — obwol nicht streng logisch — als Körperblätter zu bezeichnen pflegt.

Wir hatten schon bei Betrachtung der Dornengewächse Veranlassung darauf hinzuweisen, daß Länder mit trockenem Klima vorzugsweise Gewächse mit entweder schwach entwickelten Blattflächen oder mit lederartigen Blättern besitzen.



24. 25. 26. 27.

28. 29. 30. 31.



32. 33. 34.

Die nördliche gemäßigte und kältere Zone hat die Familie der Nadelhölzer als auffallendes Beispiel dieser Art. Die Blattflächen zeigen bei Fichte, Kiefer, Tanne, Wachholder und den andern Verwandten die Nadelform, welche der ganzen Gruppe den Namen verschaffte, aber auch hier werden wir wiederum darauf hingewiesen, daß das Klima wol ein wichtiger, aber durchaus nicht der einzige Faktor bei Erzeugung und Bevorzugung bestimmter Formen ist.

Den Zapfenfrüchtlern schließt sich die Familie der Heidekräuter (Ericeen) in

der Blattform an und entwickelt am Kap der guten Hoffnung in mehreren hundert Arten einen überraschenden Reichthum. Hier am Kaplande, sowie in Neuholland, das ein ähnlich heißtrockenes Klima besitzt, zeigen zahlreiche Arten anderer Pflanzenfamilien dieselbe Nadelform des Laubes, so die Verwandten des Göttergeruch (Diosmeen) und die Epacrideen. Gleichzeitig fällt in dem letztgenannten Gebiet bei den Streitkolbenbäumen (Casuarinen) jene Verkümmerung der Blätter zur Form kleiner, die Knoten scheidenförmig umstehender Zähne auf, wie sie bei uns der Schachtelhalm (Equisetum) und im Gebiet des Mittelmeeres der Meerträubel (Ephedra) besitzt. Bei den Arten der Araukarie werden die Nadeln breit, schuppenförmig, mitunter fast holzig, beim Gingkobaume (Salisburia), ebenfalls einem Verwandten unserer Fichten, werden die Blätter breit und lederig. Sie führen uns zu den Gewächsen mit breitem Laube, aber lederiger Beschaffenheit. Unsere nördlichen Gegenden haben nur wenig Vertreter dieser Form, dagegen werden im trockenen Gebiet des Mittelmeeres Pflanzenformen mit lederartigem, glänzendem Laube vorwiegend.

Blatt einer Distel (Scolymus).

In den meisten Fällen dauern die nadelförmigen und lederartigen Blätter mehr als einen Sommer aus. Wie die ganzen Gewächse sich in zwei große Gruppen spalten: in solche, die ihren Lebenslauf innerhalb eines Jahres vollenden, und in solche, die ausdauern, so auch die einzelnen Organe, hier die Blätter. Die Nadelwaldungen der kühlern Länder, die starkblätterigen Eichengebüsche, Lorbeerhaine, Olivengärten, Feigenplantagen des Südens sind immergrün. Ihre Blätter sterben je nach den Pflanzenarten erst im zweiten bis fünften Jahre ab. Innerhalb der Tropenzone bleiben auch Gewächse mit breitem Laubwerk von zarterer, saftigerer Beschaffenheit das ganze Jahr hindurch grün; doch nicht alle. Bei nicht wenigen schließen sich, sowie die Zeit der Trockniß eintritt, die Knospen und die alten Blätter fallen ab. Der Affenbrotbaum Afrika's steht während eines großen Theiles im Jahre sammt den Akazien und Mimosen laublos.

An den Ufern von Bächen und Weihern finden wir bei uns die Blätter der Gewächse gewöhnlich am üppigsten entwickelt. Der Aaronstab entrollt sein breites, herzförmiges Laub, Pestwurz (Petasites), Kletten und Ampferarten überbieten ihn noch an Größe der einzelnen Blätter und auf dem Spiegel der Teiche wetteifern mit ihnen die schwimmenden Seerosen. So zeigen auch die Tropenländer die größte Blattfülle an den Stellen, wo sich hinreichende Feuchtigkeit zur Wärme gesellt. Caladiumarten, Verwandte unsers Aaron und der als Zimmerpflanze so beliebten Calla, wölben Blätter von so bedeutender Größe, daß der Jäger unter ihnen Schutz findet. In Japan wächst eine Huflattichart, unter deren Blättern sich

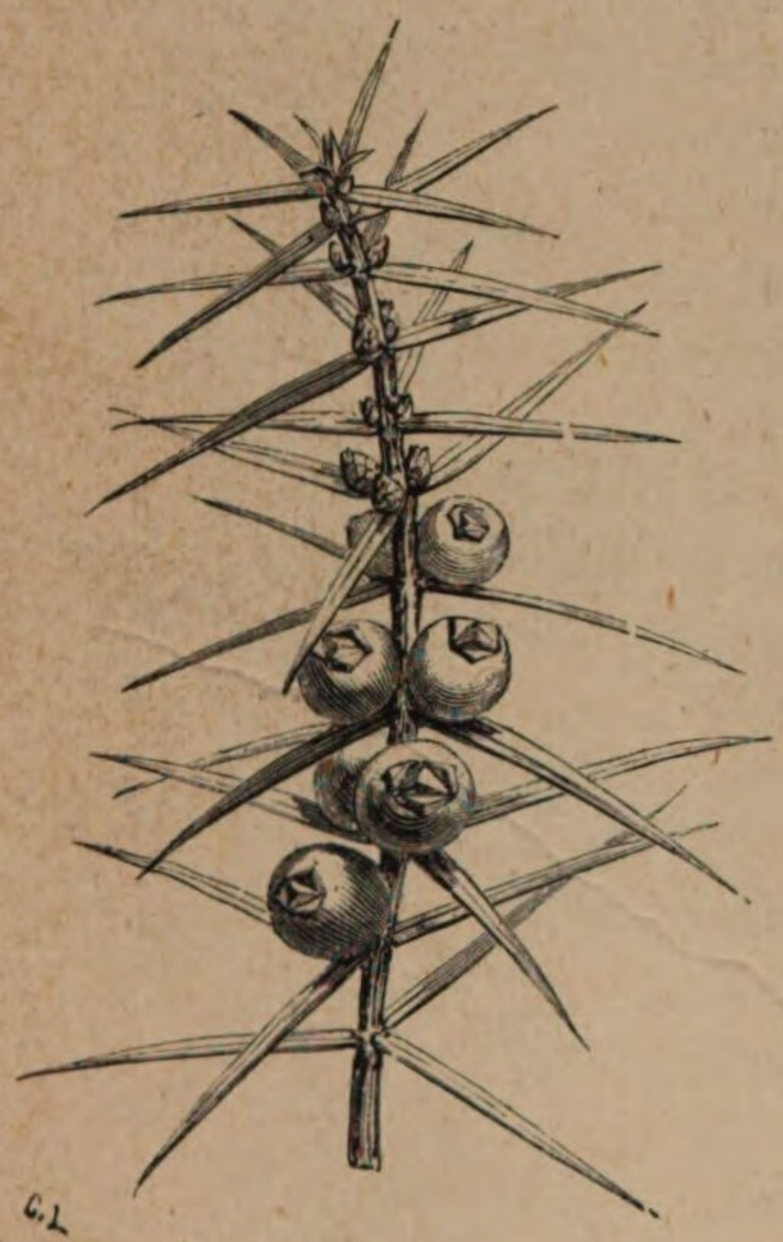
die Landleute bei plötzlichen Regengüssen verstecken, wie die Laubfrösche und Vögel. Pflanzenfamilien, die zu den einsamenblättrigen Gewächsen gehören, zeigen hier die riesigste Entwicklung des Laubwerks und dabei höchst elegante Formen, gepaart mit saftigem Bau und glänzendem Aeußern. Wir erinnern an die mächtigen Blätter der Bananen, Gewürzlilien und Palmen. Ein Blatt der brasilianischen Bussa-Palme (Manicaria saccifera) hat bei einer Länge von 10 Meter eine Breite von 1—1½ Meter und ist in jungem Zustande unzertheilt. Der Talipotbaum (Corypha umbraculifera), welcher an den felsigen Küsten Ceylons wächst, hat Blätter von gleich ungeheurer Größe. Ein solches Blatt sitzt in seinem ausgebildeten Zustande an einem Blattstiel von 2½ Meter Länge, ist 2 Meter lang und 4 Meter breit, am Rande mit einigen 90 Einschnitten geziert. Es gewährt für 7—8 Personen bequem Schutz und Schatten. Einer besondern Gunst hat sich in neuern Zeiten die südamerikanische Victoria regia wegen ihrer riesigen Blätter bei unsern Gärtnern zu erfreuen gehabt. An ihrem heimatlichen Standorte, ruhigen Buchten der Flüsse in Guyana und Brasilien, erreicht eins ihrer Blätter 1½—2 Meter im Durchmesser, hat einen umgerollten Rand und unten ein mächtiges Gitterwerk von vorstehenden Adern. Hierdurch wird es befähigt, bei gleichmäßiger Vertheilung der Last 70—80 Pfund zu tragen, ehe es sinkt. (Siehe beistehendes Tonbild.)

Blatt der Kugeldistel.

In unsern Gewächshäusern hat es den Physiologen gedient, Beobachtungen über das Blattwachsthum anzustellen. Man fand, daß, sobald das Victoria regia-Blatt sich einmal auf dem Wasser ausgebreitet hatte, die Vermehrung der Zellen in demselben aufhörte; seine weitere Vergrößerung geschah nur mittels Ausdehnung der bereits gebildeten Zellen. Das Wachsthum ging zwar Tag und Nacht ununterbrochen fort, aber nicht in gleicher Lebhaftigkeit. Das schnellste Wachsen fand Mittag zwischen 12—1 Uhr statt, Nachmittag trat ein Minimum ein, dann folgte wieder eine Steigerung, die ihren zweiten, obschon schwächeren Höhenpunkt Mitternacht zwischen 12—1 Uhr erreichte. Gegen Morgen sank das Wachsthum auf das zweite, geringste Maß herab. Bei den meisten andern Pflanzen, die man genauer beobachtete, fand man das Wachsthum bei Tage stärker.

Werfen wir einen Blick in das Innere des Blattes und fertigen uns zu diesem Zweck dünne Querschnitte, um solche unter dem Vergrößerungsglase zu untersuchen. Wir wählen zunächst das ziemlich starke Blatt einer weißen Lilie. Es zeigt, wie uns die Figur S. 77 veranschaulicht, an seiner Ober- und Unterseite zunächst die Oberhaut oder Epidermis. Diese besteht aus tafelförmigen Zellen, welche klare, nie grüne Säfte, häufig auch Krystalle enthalten. Sie hat die zarteren

inneren Theile zu schützen und deshalb ihre nach außen gelegenen Zellenwände in das Oberhäutchen (Cuticula) umgewandelt, welches gegen äußere Einflüsse wenig empfindlich ist und weder von konzentrirter Schwefelsäure noch von Kalilauge aufgelöst wird. Die Hautschicht an der Unterseite des Lilienblattes zeigt außerdem, schon durch ihre helle Färbung auffallend, halbmondförmige Zellen, von denen je zwei und zwei zusammenschließen und zwischen sich eine Oeffnung lassen, die mit einem lufterfüllten hohlen Raume im Innern des Blattes in Verbindung steht. Unsere Abbildung zeigt am vordern Rande des Querschnitts zwei solche mitten durchschnittene Zellenpaare und die hinter ihnen befindlichen leeren Räume. Die Oberhaut der obern Seite des Lilienblattes ist ohne Spaltöffnungen. Unter ihr folgt eine Schicht cylindrischer oder palissadenförmiger Zellen, im Innern mit Blattgrün- und Stärkekügelchen, Pflanzenschleim u. s. w. gefüllt. Die untere Hälfte des Blattes dagegen zeigt ein unregelmäßiges, eckig zelliges Maschengewebe, das von Luftkanälen durchsetzt wird. Die Lufträume, deren Mündung die Spaltöffnungen bilden, stehen wieder in offener Verbindung mit den engen Zwischenzellengängen (Intercellularräumen), welche, wie schon ihr Name sagt, sich zwischen den Zellen der Gewebeschichten hindurchziehen. Ebenso stehen mit ihnen die luftführenden Gefäße in mittel- oder unmittelbarem Zusammenhange. Bei vielen Blättern, Blattstielen, Stengeln und andern Pflanzentheilen finden sich im Innern außerdem noch besondere größere Hohlräume, die mit Luft gefüllt sind und entweder durch Vermittlung der Zwischenzellenräume und Spaltöffnungen mit der Atmosphäre in Verbindung stehen oder sich gegen dieselbe völlig abschließen. Letzteres findet besonders statt bei Pflanzen, welche im Wasser untergetaucht wachsen, ebenso bei Wurzelstöcken und Stengeltheilen, die im Sumpfboden verborgen liegen. Diese inneren, größern Lufträume dienen den letztbezeichneten Pflanzen als Vorrathskammern der nöthigen Luftarten, welche sie zuvor mühsam dem umgebenden Wasser abgerungen haben.



Wachholder mit stechenden Nadelblättern.

Es drängt sich uns hier die Frage auf, welche Bedeutung die Blätter für die Gewächse überhaupt haben. Die Aufgabe, welche diesen Organen zufällt, hat sich schon nach den bisherigen, noch lange nicht erschöpfenden Untersuchungen als eine sehr vielseitige erkennen lassen.

Wir haben bereits früher eingehender bei den Vorgängen verweilt, durch welche von den Wurzeln aus dem feuchten Boden ansehnliche Mengen Wasser und in denselben gelöste mineralische Stoffe eingesaugt und durch die gemeinsame Wirkung der Wurzeln und Stengeltheile in den Gewächsen hinaufgeschafft werden. Unter jenen Stoffen sind Kali, schwefelsaurer Kalk, welcher den Schwefel liefert, phosphorsaure und Eisensalze, welche Phosphor und Eisen ab-

geben, Ammoniak- und salpetersaure Salze, welche den Stickstoff zu den eiweißähnlichen Verbindungen (Protoplasma) spenden, die wichtigsten. Gelöste Kieselsäure kommt zwar vielfach mit vor und verleiht den Außenschichten vieler Gewächse (Gräser, Palmen) besondere Festigkeit, scheint aber nicht unbedingt nöthig zum Bestehen der letztern zu sein.

Die starke Wasserströmung, welche die genannten mineralogischen Bodenbestandtheile im Pflanzenkörper hinaufzuschaffen hat, wird zeitweise in höherem oder geringerem Grade mit unterstützt durch die an den Blättern stattfindende Verdunstung. Je zahlreichere Spaltöffnungen ein Blatt besitzt, je trockner, bewegter die Luft, je stärker Wärme und Beleuchtung sind, desto größere Wassermengen werden durch das Blatt ausgedunstet. Die Verdunstung ist deshalb bei Tage stärker als bei Nacht; sie verringert sich bei eintretender Kühle, bei Beschattung, feuchter Luft, Thau und Regen. Die Menge Wasser, welche ein Gewächs während seiner Gesammtentwicklung ausdunstet, übersteigt um das Vielfache das Gewicht und den Umfang der Pflanze. So lange die Zufuhr neuen Wassers durch Blattstiele und Stengel der Verdunstung noch gleichkommt, können die Blätter die normalen Spannungsverhältnisse ihrer Gewebe noch behalten; sie erscheinen dann frisch und saftig. Uebersteigt dagegen die Verdunstung die Zufuhr, die Ausgabe die Einnahme, so verringern sich auch die Spannungsverhältnisse in den Schichten der Blattgewebe; dieselben lassen nach, verlieren ihre Steifheit und erscheinen schlaff und welk. Es ist besonders bei Kräutern mit großen, zarten Blättern eine sehr gewöhnliche Erscheinung, daß sie am Ende eines heißen, trocknen Sommertages, welk und schlaff, ein Bild hoher Erschöpfung zeigen. Während der Nacht verringert sich bei ihnen die Verdunstung, die Saftzufuhr kann dann, auch ohne Regen und Begießen, häufig den Verlust wieder ausgleichen und am Morgen stehen dieselben Blätter wieder straff und lebenskräftig da. Bei Bäumen tritt das Welkwerden der Blätter viel seltener ein, da der starke Holzstamm und die Zweige bedeutende Mengen Saft als Reservoire enthalten, die sich nicht so schnell erschöpfen wie der schwache Stengel krautartiger Pflanzen.

Zweig vom Gingkobaum (Salisburia adianthifolia).

Jener durch die Verdunstung veranlaßte Saftstrom nimmt seinen Weg in den Holztheilen der Gefäßbündel hinauf und trägt seinerseits wieder zur Vermehrung und Vergrößerung derselben bei. Die dikotyledonischen Bäume, wie unsere Buchen, Eichen und Linden, welche alljährlich neue Seitenzweige und deshalb größere Laubmassen entwickeln, bedürfen auch einer Vergrößerung der Zufuhrstraßen, bilden

deshalb jährlich auch neue Holzlagen, durch welche sich Stamm und Zweige verdicken. Palmen und ihre Verwandten dagegen treiben, sobald sie erst ein gewisses Alter erreicht haben, jährlich nur eben so viel neue Wedel als alte absterben. Ihre Krone behält deshalb so ziemlich denselben Umfang, verdunstet dieselbe Wassermenge und ihr Stamm legt deshalb auch keine neuen Holzschichten an, sondern verbleibt in derselben Stärke. Bei untergetauchten Wasserpflanzen kann von einer Verdunstung durch die Blätter keine Rede sein, also auch nicht von einem durch dieselbe veranlaßten Saftstrom, — es fehlt ihnen deshalb durchgehends auch das Holz.

Durch den besprochenen Saftstrom gelangen die mineralischen Bestandtheile (Aschenbestandtheile) in die Zellgewebe der Blätter; letztere selbst nehmen aber aus der umgebenden Atmosphäre (Wasserpflanzen aus dem Wasser) einen für die Pflanze höchst wichtigen Bestandtheil auf: die Kohle. Eine frische, saftige Pflanze besteht, je nach ihrer Art, zur Hälfte, mitunter zu noch größerem Antheil aus Wasser. Ist letzteres durch Ausdörren gründlich entfernt, so kommt gewöhnlich die Hälfte des Gewichts der trockenen Pflanze auf die Kohle. So weit die Forschungen bis jetzt es haben erkennen lassen, wird sämmtliche Kohle von den Blättern aus der äußern Umgebung in Form von Kohlensäure aufgenommen und innerhalb der Zellen durch die Blattgrünkügelchen (Chlorophyll) zerlegt. Nur die bleichfarbigen Schmarotzer und sogenannten Humuspflanzen (Vogelnestwurz, Fichtenspargel, Pilze) entnehmen dieselbe in Form anderer, bereits durch andere Gewächse hergestellten Verbindungen mittels der Wurzeln.

Das erwähnte Blattgrün (Chlorophyll) spielt hierbei die wichtigste Rolle. Seine Kügelchen bestehen aus einer eiweißartigen, stickstoffhaltigen und farblosen Grundmasse (Protoplasma), in welche sehr kleine grüne Körnchen eingelagert sind. Letztere bilden sich nur unter Einfluß des Lichtes, besonders der gelben Strahlen (nicht der chemisch kräftigen violetten, blauen oder grünen) und bei Gegenwart kleiner Eisenmengen im Pflanzensafte. Im Finstern erwachsende Pflanzen und Pflanzentheile bleiben bleich und farblos (etiolirt), wachsen aber auch nur, so lange die früher unter Einfluß des Lichts gebildeten, vorhandenen Vorrathsstoffe ausreichen — ergrünen dagegen rasch, sobald sie hinreichende Beleuchtung bei entsprechender Erwärmung erhalten. Mit dem hellen Lichte ist jedoch nicht der unmittelbare Sonnenstrahl zu verwechseln, der für viele Pflanzen und für bestimmte Entwicklungsstufen ihrer Theile geradezu verderblich wirkt.

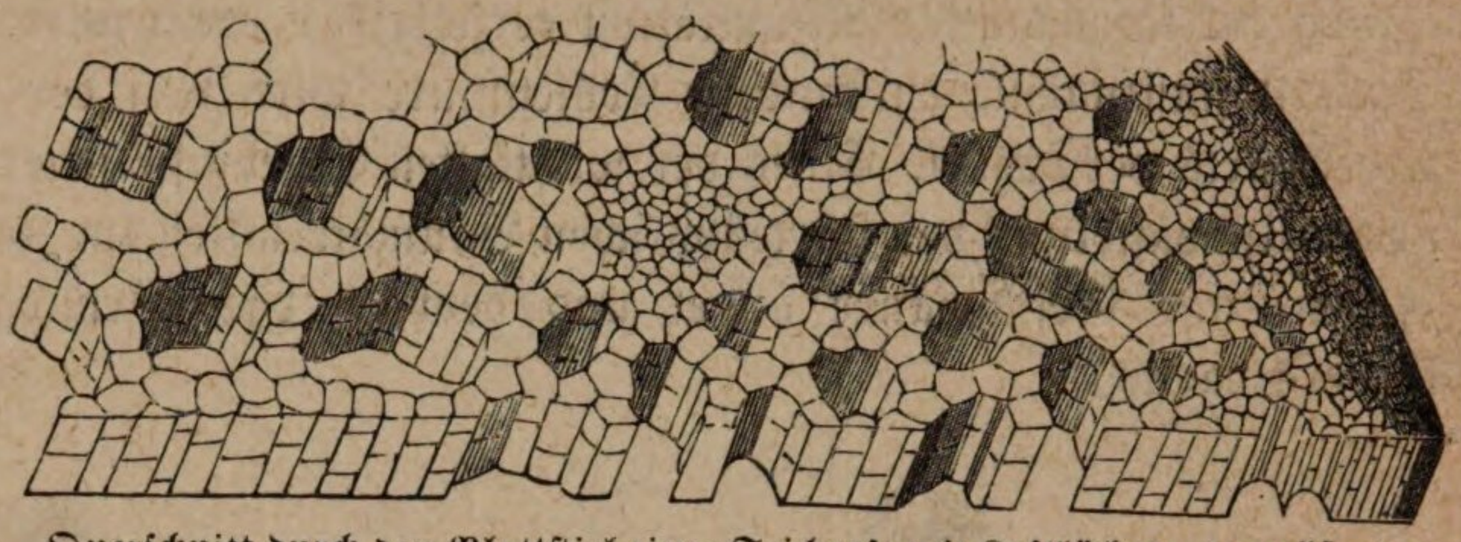
Innerhalb des Blattgrüns werden die Kohlensäure und wahrscheinlich auch ein Theil des Wassers zerlegt und die erhaltenen Elemente in organischer Form mit einander verbunden.

Es entstehen hierdurch Kohlenwasserverbindungen (Kohlehydrate), die meistens in Form von Stärkekörnchen oder als nahe verwandte Stoffe zwischen den Blattgrünkügelchen auftreten. Der dabei frei werdende Sauerstoff wird durch die Spaltöffnungen ausgehaucht oder theilweise (bei den Wasserpflanzen) in den erwähnten innern Höhlungen zu anderweitiger Verwendung angesammelt.

Am lichthellen Tage saugen also die grünen Blätter Kohlensäure ein und hauchen Sauerstoff aus. Wasserpflanzen entziehen dem umspülenden Wasser die in demselben enthaltene Kohlensäure und zerlegen sie in derselben Weise. Es läßt sich dies leicht durch einen einfachen Versuch nachweisen. Man bringt Wasser-

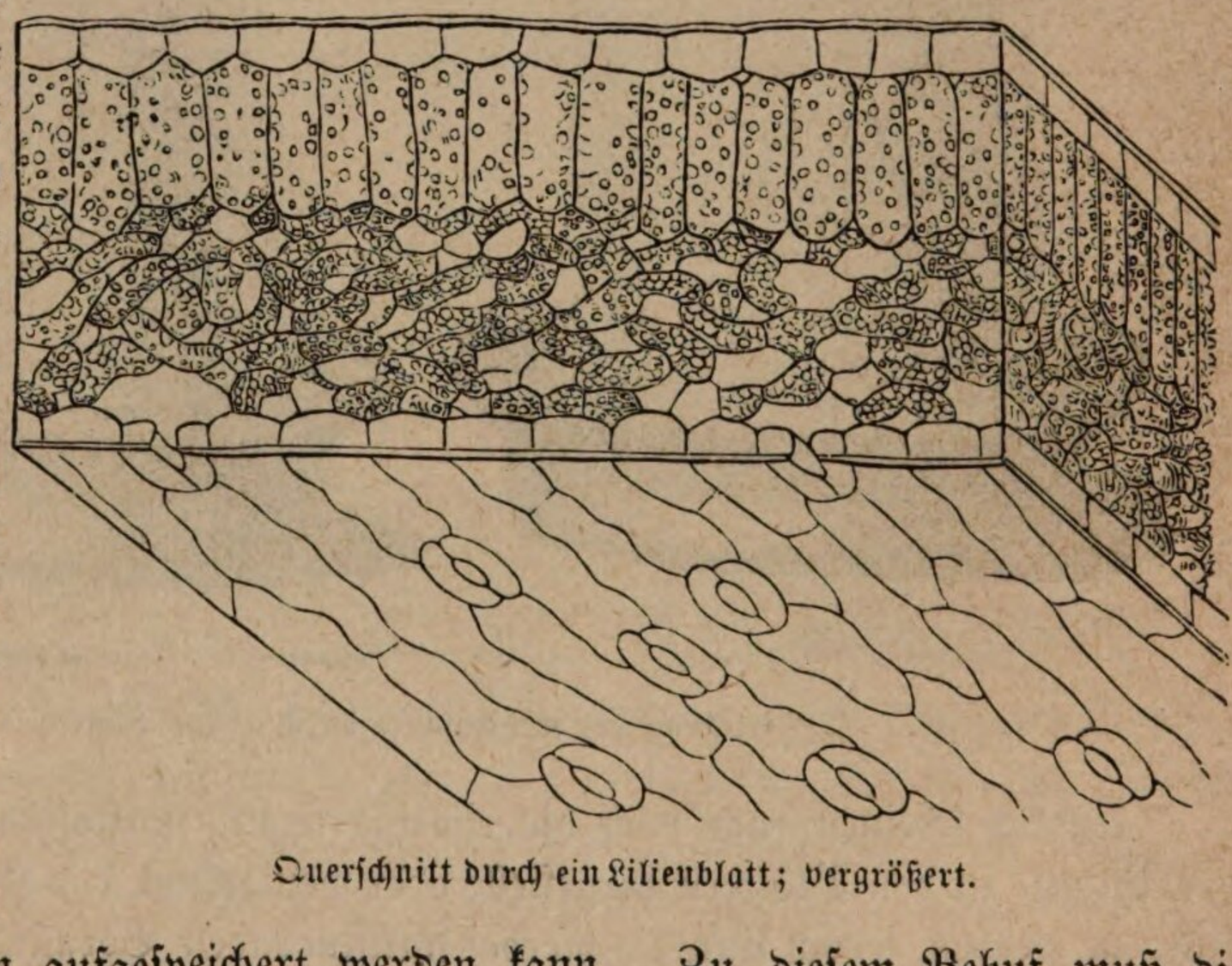
pflanzen in eine Flasche mit kohlensäurehaltigem Wasser, stellt letztere umgestülpt in ein Gefäß mit Wasser und setzt sie dem Sonnenlicht aus. Von den Blättern entwickeln sich zusehends zahlreiche Luftbläschen, steigen in der Flasche aufwärts und sammeln sich in dem obern Theile derselben. Bereits nach wenig Stunden ist eine so große Menge davon vorhanden, daß man durch das helle Aufflackern eines hinein gehaltenen glimmenden Holzspans nachweisen kann: die angesammelte Luft sei Sauerstoffgas (s. S. 78).

In 10 Stunden giebt eine Wasserpflanze das 15fache ihres Umfangs (Volumens) an Sauerstoffgas. Ein einziges Blatt der Seerose erzeugte während eines Sommers gegen 300 Liter Sauerstoff. Landpflanzen thun dasselbe, nur langsamer. Bouffingault leitete einen Strom Kohlensäure durch eine mit Weinlaub gefüllte Retorte und erhielt am andern Ende nichts als Sauerstoff.



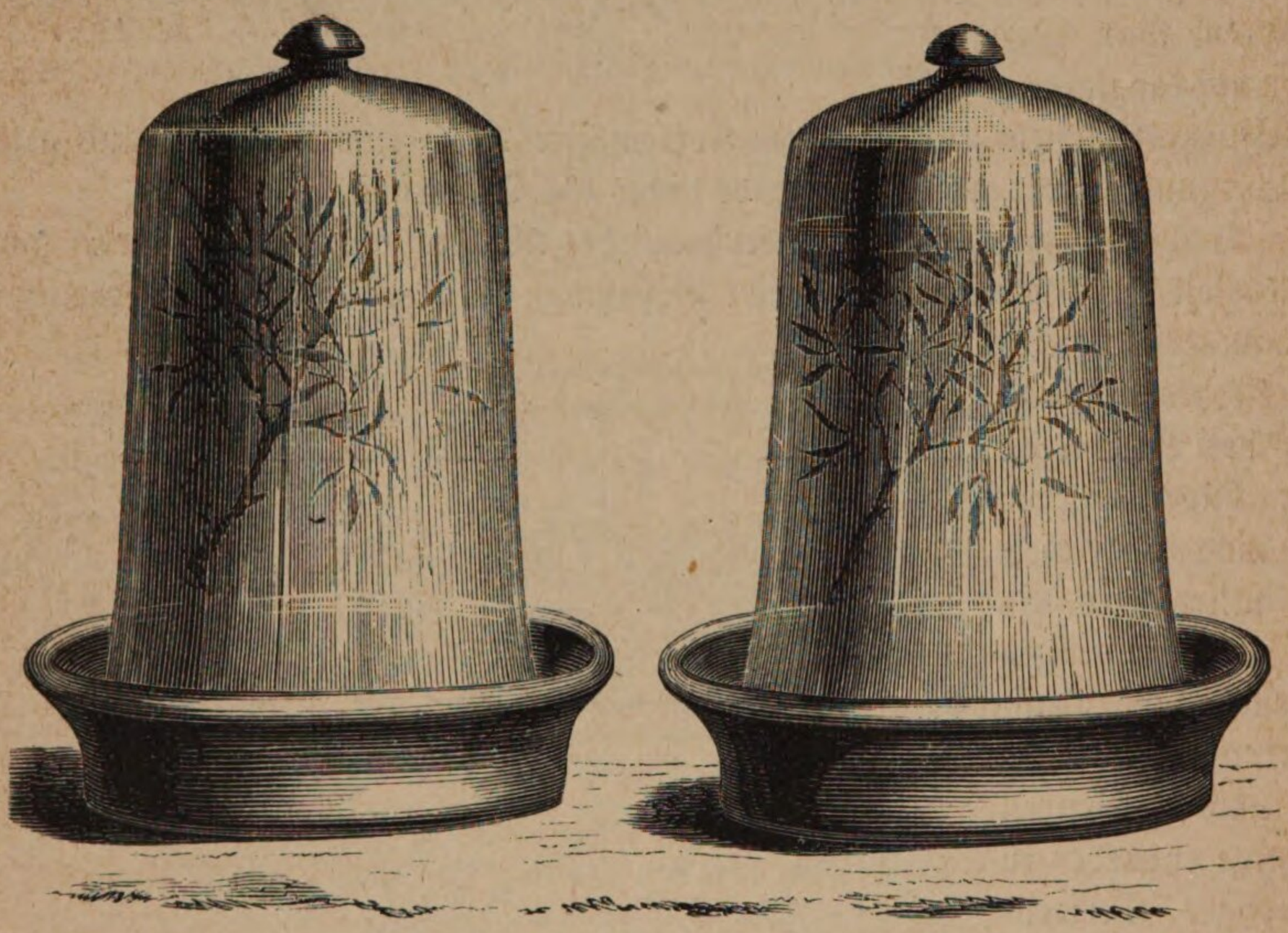
Querschnitt durch den Blattstiel einer Teichrose mit Luftlücken; vergrößert.

Während der Nacht, oder überhaupt bei Abschluß des Lichtes, ändert sich die Thätigkeit der Blätter auch in dieser Beziehung. Die gebildeten Stärkekörner sind Baumaterial; dieses soll sich jedoch, nachdem das Blatt selbst ausgebildet worden ist, nicht in demselben aufspeichern. Es soll zu denjenigen Stellen hingeschafft werden, wo es bei der noch wachsenden Pflanze entweder zu sofortiger Verwendung, zur Bildung neuer Theile dienen, oder wo es in geeigneter Form für spätere Wachsthumsperioden aufgespeichert werden kann. Zu diesem Behuf muß die Stärke mehrfach umgeändert werden. Hierzu, sowie zu vielen andern beim Wachsen stattfindenden chemischen Veränderungen, auf welche wir im nächsten Abschnitt zurückkommen, bedürfen die Blätter einer gewissen Menge Sauerstoff. Sie athmen zu diesem Behuf atmosphärische Luft ein und verwenden einen Theil des Sauerstoffs, welchen diese enthält, zu jenen Verbindungen. Die größere Menge desselben wird mit dem Kohlenstoff der umzuwandelnden Pflanzenbestandtheile zu Kohlensäure verbunden und letztere, sowie der übrig gebliebene Stickstoff, ausgehaucht.



Querschnitt durch ein Lilienblatt; vergrößert.

Die von den Pflanzen eingeathmete Menge Sauerstoff ist jedoch viel geringer als jenes Quantum, welches sie bei Zerlegung der aufgenommenen Kohlensäure aushauchen. Beim Keimen der Samen und beim Entwickeln der Blüten ist die Aufnahme von Sauerstoff und das Ausathmen von Kohlensäure ganz besonders lebhaft und die durch solche langsame Verbrennung (Oxydation) erzeugte Wärme ist so bedeutend, daß sie sich selbst mit Hülfe des Thermometers nachweisen läßt. Bei grünen Pflanzentheilen ist dieser Vorgang jedoch nur im Dunkeln bemerklich, da er im Lichte, wo er ebenfalls stattfindet, durch die weit lebhaftere Aufnahme und Zerlegung der Kohlensäure (Assimilation derselben) verdeckt wird. Die im Lichte durch Sauerstoffaufnahme entstandene Kohlensäure wird von der Pflanze sofort wieder anderwärts verwendet. Eines der wichtigsten Ergebnisse jener Sauerstoffaufnahme ist die Umwandlung der stärkeähnlichen Baumaterialien im Zellstoff (Cellulose), der Zellen- und Gefäßwände bildet und deshalb das Grundgerüst des Pflanzenkörpers darstellt.



Zerlegung der Kohlensäure durch grüne Blätter.

Endlich scheinen auch noch die eiweißartigen, stickstoffhaltigen Verbindungen der Pflanze in den Blättern hergestellt oder wenigstens der Hauptsache nach eingeleitet zu werden, jedoch sind die hierbei stattfindenden Vorgänge bis jetzt noch nicht hinlänglich verfolgt worden.

Unsere Stubenpflanzen kränkeln nicht selten aus dem Grunde, weil ihre Spaltöffnungen durch Staub verdeckt sind. Die Waldluft wird als sauerstoffreich bezeichnet, vor größern Pflanzenmengen in Schlafzimmern dagegen wegen der Kohlensäureentwicklung während der Nacht gewarnt. Vielfach ist bereits auf das Wechselverhältniß hingewiesen worden, das in Bezug auf Transspiration zwischen Thier- und Pflanzenreich stattfindet. Das Thier athmet die sauerstoffreiche Luft ein und ver-

bindet sie theilweise mit den Bestandtheilen seines Blutes, um die nöthige Körperwärme zu erzeugen, und athmet Kohlensäure als Verbrennungsprodukt aus. Die Pflanze verbraucht vorzugsweise Kohlensäure, haucht aber den frei gewordenen Sauerstoff aus.

Die Spaltöffnungen fehlen im Wasser untergetauchten Blättern gänzlich und finden sich bei denjenigen, die auf dem Wasser schwimmen, nur an ihrer obern Seite. Die Mehrzahl der Luftgewächse besitzt die Spaltöffnungen nur an der Unterseite des Laubes, und die hellere, oft weißliche Färbung der letztern hat ihren Grund in dem Vorhandensein der größern oder geringern Menge derselben. Nur verhältnißmäßig wenig Gewächse haben auch auf der Oberseite des Laubes Spaltöffnungen.

Blattförmige Blattstiele einer neuholländischen Akazie (Acacia heterophylla).

Die Oberfläche der Blätter gewinnt eine große Mannichfaltigkeit durch die fehlende oder in verschiedenem Grade vorhandene Behaarung. Die Pflanzenhaare erscheinen als umgewandelte Zellen der Oberhaut und stehen entweder einzeln oder in Gruppen, sind entweder einfach oder sternförmig zertheilt, spitz oder in einem kugeligen Gebilde endigend. Manche erweitern sich auf dünnem Stiele schild- oder schuppenförmig, alle scheinen aber als Organe zu dienen, welche bei der Verdunstung der Pflanzensäfte eine Rolle spielen, vielleicht auch Schutz gegen schnelle Temperaturwechsel gewähren. Häufig verlieren die Blätter ihr Haarkleid, sowie sie im Wachsthum fortschreiten.

In bestimmten Pflanzenfamilien bilden sich in den Blättern Harzgänge, so bei den Nadelhölzern; andere enthalten kleine, punktförmige Räume, in welchen sich ätherische Oele ansammeln und welche dann, gegen das Licht gehalten, durchstochen erscheinen, so bei den Orangenblättern und dem Hartheu. In wieder andern Blättern finden sich Milchsaftgefäße.

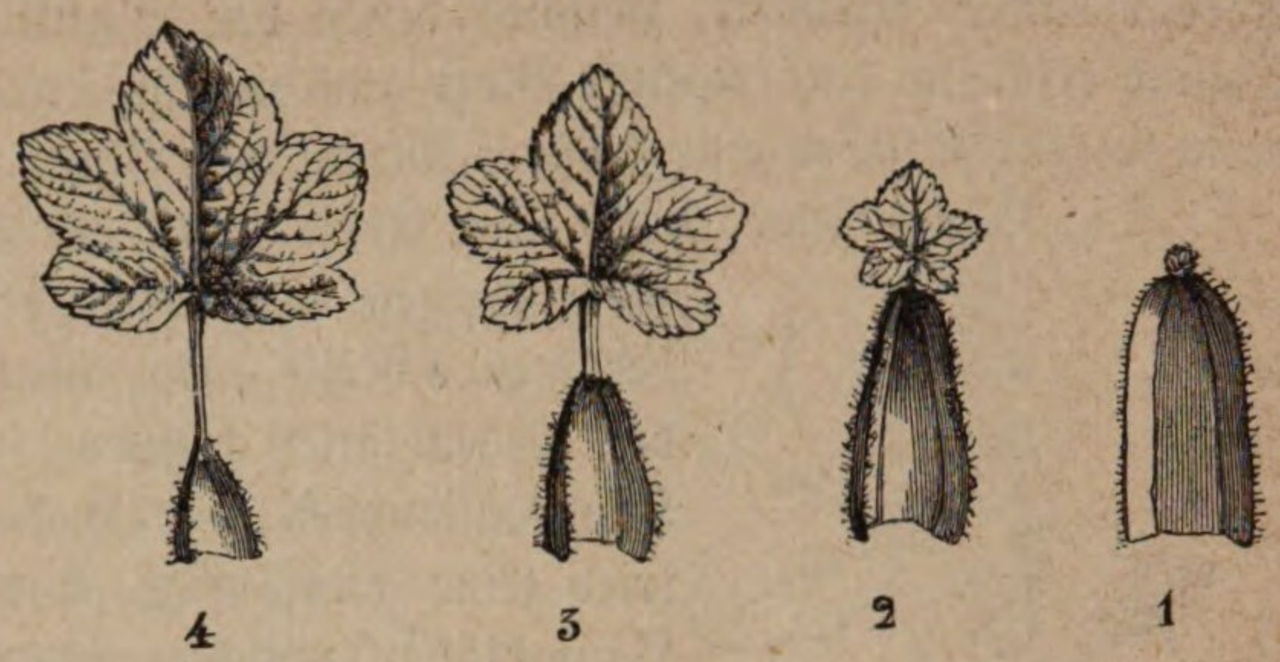
Es kommen mehrfach Fälle vor, wo die Blattstiele oder gar die Zweige

ganz die Gestalt der Laubblätter nachahmen. So erscheinen die Blattstiele vieler neuholländischer Akazien gänzlich blattähnlich zweischneidig verbreitert (siehe Abb. S. 79). Daß man es nicht mit Blättern zu thun hat, erkennt man sicher daraus, daß sich an den jüngern Gebilden dieser Art wirkliche kleine gefiederte Blättchen erzeugen, denen anderer Akazien ähnlich, bald danach aber absterben. Noch täuschender sind die Zweige der amerikanischen Gattung Holzblatt (Xylophyllum), die auch durch die wagerechte Stellung der Phyllodien, wie man solche blattartige Gebilde zu nennen pflegt, echten Blättern gleichen, während die erwähnten Neuholländer ihre Flächen senkrecht, einen Rand oben und den andern unten tragen. Unter den Gewächsen der einheimischen Flora zeichnet sich der Mäusedorn (Ruscus) durch blattähnlich verbreiterte Zweige aus.

Mäusedorn mit blattähnlichen Zweigen.

Wir begannen diesen Abschnitt mit einem Blick auf das Erwachen des Pflanzenlebens im Frühling, mit der Entfaltung des Laubes. Sehen wir im sprossenden Wald uns etwas genauer um, so fallen uns sofort die zahlreichen Knospenschuppen auf, welche den Boden bedecken. Treffen wir noch zurückgebliebene Büsche und Bäume, an denen das Laub noch nicht von seinem Winterschlafe erwacht ist, so können wir uns eine Knospensammlung anlegen, die dem etwas geübten Auge eine ähnliche Verschiedenheit bietet, wie die Formen der Blätter, die Umrisse der ganzen Gewächse. Die einen Knospen erscheinen kugelig, die andern langrund, wieder andere zugespitzt. Diese stehen zu zwei gegenüber, jene in einer Spirale am Zweige entlang. Die Schuppen, aus denen die Knospen gebildet sind, erscheinen bei einigen holzig, trockenhäutig, bei andern sind sie mit einem dichten

Wollenfilz überzogen, bei wieder andern durch einen Harzüberzug geschützt. Alle zeigen deutlich, daß sie in zweckmäßigster Weise darauf eingerichtet sind, den Winterfrost von den jugendlichen Gebilden, die unter ihrem Schutz schlummern, abzuhalten. Ein Naturforscher würde uns auch auf ihre Verwandtschaft mit den eigentlichen Blättern aufmerksam machen. Vielleicht wählte er die aufplatzende Knospe einer Roßkastanie, die wir bereits vorhin betrachteten, und zeigte uns den allmähligen Uebergang, der hier zwischen Knospenschuppe und dem gefingerten Laubblatt vorhanden ist. Sehr hübsch erscheint diese Gestaltenreihe besonders bei den Knospen des Sommertriebes, den dieser Baum nicht selten entwickelt. Die untersten Blättchen sind völlig schuppenförmig, einige folgende tragen auf ihrer Spitze winzige Fingerblättchen, bis bei den obern die gewöhnliche Blattgestalt erreicht ist. Die Knospenschuppen der Roßkastanie, das folgt daraus, sind umgewandelte Laubblätter. Sie stehen sich, wie letztere, zu zwei gegenüber und decken sich ziegelähnlich, da die Stengelglieder zwischen ihnen unentwickelt bleiben.



Uebergang der Knospenschuppen zum Laubblatt beim Johannisbeerstrauch.

Aehnliches können wir bei einem Frühlingsspaziergange im Garten an den aufbrechenden Knospen des Johannisbeerstrauches verfolgen. — Innerhalb der Knospe liegen die bereits in kleinem Format ausgebildeten Laubblätter in sehr verschiedener Weise zusammengedrängt, um in dem engen Raume Unterkommen zu finden. Sie verrathen diese Knospenlage noch durch die Gestalten, welche sie beim Hervorkommen aus der geöffneten Knospe zeigen. So ist z. B. das Blatt des Tulpenbaumes zweitheilig zusammengeklappt, die Blätter des Mandelbaumes sind mit ihren schlanken Spitzen eigenthümlich um einander gedreht, diejenigen der Birke sind wie ein Fächer von beiden Seiten her nach der Mittelrippe hin zusammengefaltet, jene der Laichkräuter, Drachenbäume, Aroideen und vieler andrer einsamenblättrigen Gewächse sind tutenförmig um einander gerollt.

Geöffnete Knospe des Tulpenbaumes mit zusammengeklapptem Blatt.

Geöffnete Knospe des Mandelbaumes mit gedrehten Blättern.

Eine ähnliche Veränderlichkeit in der Blattform an einem und demselben Gewächs wird uns vielfach auffallen, sobald wir nur etwas darauf achten wollen. Zeigt ja schon die bekannte Erbse zu unterst am Stengel die ersten Blattanfänge nur schuppenförmig, in der Mitte mit einem winzigen Spitzchen versehen. Etwas weiter hinauf läßt die folgende Blattbildung jene Schuppen deutlich als die beiden Nebenblättchen erkennen, zwischen denen der Blattstiel als Spitze hervorschaut. Endlich erscheint das folgende Blatt auch mit zwei eigentlichen Fiederblättern, die dann folgenden haben eine größere Anzahl von Blattpaaren nebst Wickelranken.

Die Nebenblätter, die bei der Erbse zuerst erscheinen, spielen auch bei den mehrjährigen Gewächsen bei der Knospenbildung eine bedeutende Rolle. Bei allen Bäumen und Gesträuchen, die Nebenblätter besitzen, verwandeln sich letztere zu Knospenschuppen, sobald der Zweig oder der Stammtrieb seine diesjährige Wachsthumsarbeit schließt, die Hauptblätter zwischen ihnen verkümmern. So leicht man beim flüchtigen Anblick die winzigen Nebenblätter einer Buche, Eiche, Erle u. s. w. übersieht, so wichtig sind dieselben als Winterschutz für die Erhaltung der Knospen. Brechen letztere auf, so sinken sie zu Boden, ihr Loos ist erfüllt. Wir haben deshalb im Frühjahr bereits einen Laubfall, wie jenen im Herbst.

Junge Erbsenpflanze.

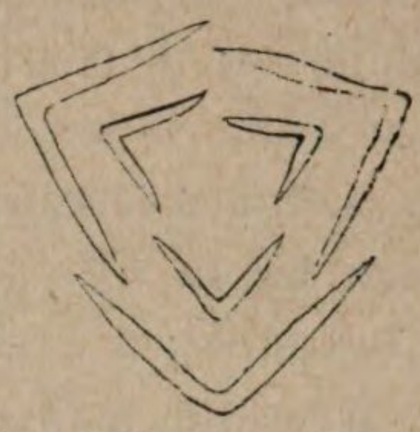
Die Stellung der Blätter am Zweige gewährt viel Interessantes. Die junge Buche zeigt ihre ersten Blätter zu zwei sich gegenüber stehend, die spätern vertheilen sich einzeln in einer Schraubenlinie am Zweige entlang. An den Nebenzweigen der Roßkastanie stehen die Blätter ebenfalls je zwei und zwei abwechselnd ein Kreuz bildend, am Haupttrieb dagegen sind sie in eine Spirale geordnet. Schon früher wurden wir darauf aufmerksam, daß bei der Lärche die seitwärts stehenden Blätter Büschel bilden, an den Mittelsprossen dagegen einzeln rings um den Stengel vertheilt sind.

Namhafte Botaniker, so Schimper und Braun, desgleichen die Gebrüder Bravais, haben sich eingehend damit beschäftigt, die Gesetze aufzufinden, nach denen die spiralige Stellung der Blätter erfolgt. Sie zählten von einem Blatt die Anzahl der Blätter und die Anzahl der Umläufe bis zu dem, welches senkrecht über dem ersten stand, und bezeichneten die Blattstellung dann in Kürze durch einen Bruch, bei dem sie die Zahl der Umläufe als Zähler, die Zahl der Blätter als Nenner stellten.

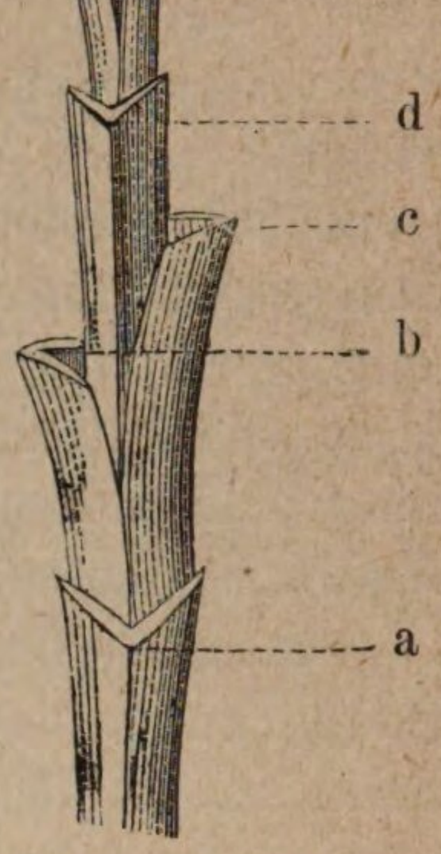
Die auf nächstfolgender Seite stehenden Figuren mögen uns in zwei Beispielen die Sache verdeutlichen. Die erste derselben zeigt uns den Stengel eines Schilfgewächses, bei dem die Blätter so weit abgeschnitten sind, daß ihre Stellungsverhältnisse sich ohne Schwierigkeit erkennen lassen. Ueber dem Blatte a steht Blatt d senkrecht; a b c bilden eine Spirale, die aus drei Blättern besteht und

einen einzigen Umlauf um den Stengel macht. Bei d beginnt ein neuer Umlauf d e f und schließt mit letzterm. Drei Blätter mit einem Umlauf geben die Blattstellung $^1/_3$. Der untenstehende Grundriß zeigt dasselbe noch deutlicher.

Der nachfolgende Blattzweig besitzt eine Blattstellung, wie sie bei vielen unserer Laubholzgewächse gewöhnlich ist. Bei der schematischen Figur daneben sind die Blätter entfernt, die Narben bezeichnen die Anheftungsstellen derselben. Ueber Blatt a steht hier Blatt f senkrecht; vom erstern bis zum letztern sind fünf Blätter, f wird nicht mitgezählt, da hier eine neue Folge beginnt. Die Spirallinie, welche wir von a über b c d e nach f ziehen, macht zwei Umläufe. Fünf Blätter und zwei Umläufe ergiebt die Blattstellung $^2/_5$. Die am häufigsten vorkommenden Blattstellungen sind $^1/_2$, $^1/_3$, $^2/_5$, $^3/_8$, $^5/_{13}$, $^8/_{21}$ u. s. w.; merkwürdiger Weise erhält man dieselben leicht dadurch, daß man stets die Nenner und die Zähler der beiden vorhergehenden Brüche zusammenzählt.

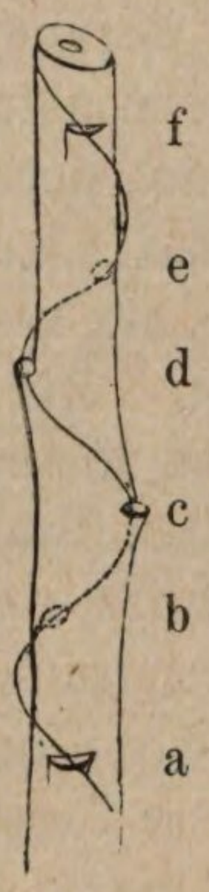


Grundriß der $^1/_3$ Blattstellung.

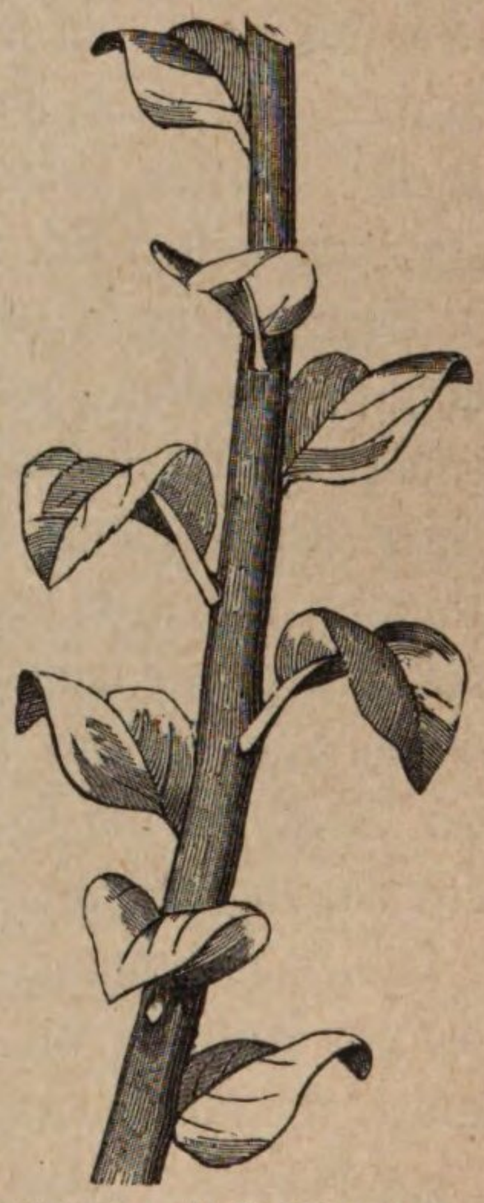


Zweig mit $^1/_3$ Blattstellung.

Die Spiralen selbst können rechtsgewunden oder linksgewunden sein, was sich jedoch nicht immer leicht erkennen läßt. Von den Blättern der Gräser z. B. folgt das erste und mit ihm die eine Hälfte der Blätter einer rechts gewundenen Spirale, während das zweite Blatt mit der andern Hälfte einer links gewundenen angehört.



Schema eines Zweiges mit $^2/_5$ Blattstellung.



Blattzweig mit $^2/_5$ Blattstellung.

Dieses waren die Resultate der Forschungen von Schimper und Braun, die Gebrüder Bravais dagegen glaubten zu finden, daß zweierlei Spiralen bei der Blattstellung vorkommen: eine geradreihige, bei welcher ein bestimmtes Blatt genau wieder über einem andern Blatte steht, und eine krummreihige, wo dies nicht der Fall ist. Ebenso glaubten sie für alle Spiralen einen einzigen feststehenden Divergenzwinkel gefunden zu haben.

Stehen die Blätter dichter beisammen, sind sie dabei größer, so wird die ganze Belaubung des Gewächses schattenreicher sein. Manche unserer Waldbäume, z. B. Birke und Kiefer, können ohne reichliches Licht nicht bestehen, ihre Zweige sterben ab, sobald ihnen das Licht entzogen wird. Viele andere Gewächse bedürfen im Gegentheil eines leichtern oder dichtern Schattens. Die Gewächse,

welche eine bestimmte Waldfläche bedecken, ändern sich in demselben Grade, als die herrschenden Bäume an Höhe und Dichtigkeit des Laubdaches zunehmen.

Zugleich mit den Beleuchtungsverhältnissen verändern sich im Walde die Wärmegrade und Feuchtigkeitsmengen. Man bezeichnet mit Recht die Wälder als Kondensatoren und warnt besonders in Gebirgsgegenden vor unüberlegtem Ausrotten der Gehölze. Die Nebelbläschen, die im Wolkenzug am kahlen Bergkamm rasch vorüberziehen, setzen sich am Laubwerk der Bäume an; die gebildeten Tropfen rinnen an Zweigen und Aesten herab und tropfen von den Blättern. Der Wanderer trifft im Gebirgswald Regen, während er außen auf offener Halde nur Nebel empfindet. Noch auffallender ist dieselbe Erscheinung im Wald der heißen Zone, vorzüglich in geschützten Thälern, wie z. B. am obern Theil des Magdalenenflusses im tropischen Amerika. Außen leuchtet die Sonne am klaren Himmel, im Walde tropft es wie Regen von Ast zu Ast. Die schwüle Luft ist von Feuchtigkeit übersättigt, es bedarf nur des geringen Temperaturunterschiedes, den die Blätter bieten, und helle Thautropfen setzen sich während des Tages an das Laubwerk im Waldschatten, ähnlich wie solches bei uns in thaureichen Sommernächten der Fall ist.

Erweitern sich die Blätter zu scheidenartigen, rings den Stengel umfassenden Blattstielen, so werden letztere zu Phiolen, welche das Wasser auffangen. Die Bromelien und ähnliche starrblättrige, unechte Schmarotzer des brasilianischen Waldes sammeln hoch oben auf den Baumkronen, in denen sie ihren Sitz aufschlagen, in ihren Blattscheiden ziemliche Wassermengen an, winzige überirdische Teiche, an welche sich sofort ein entsprechendes Thierleben anschließt. Mücken und Fliegen vertrauen ihre Eier jenen Bassins und die ausschlüpfenden Larven durchlaufen dort alle Stufen ihrer Verwandlung. Kletternde Eidechsenarten und quakende Laubfrösche stellen sich ein und finden den Tisch reichlich gedeckt.

Eine gewisse Berühmtheit hat eine Verwandte der Banane durch ihren Wasserreichthum erhalten, welche als des „Wanderers Baum“ (Urania speciosa) auf Madagaskar bekannt ist. Die mächtigen breiten Blätter des sonderbaren Gewächses stehen gleich einem Riesenfächer genau zweizeilig am obern Theile des Stammes, unten in demselben Grade absterbend, wie sich oben neue entfalten. Sie bilden eine große hohle Scheide am Grunde ihres Blattstieles und sammeln hier ziemliche Quantitäten klaren, trinkbaren Wassers an, das sich der Reisende durch einen Stich in die Blattscheide zugänglich macht und welches ihm auf leichtere Weise Labung gewährt als die Topfblätter der Destillirpflanzen (Nepenthes), deren wir früher gedachten, und welche in jenem Lande ebenfalls häufig sind. Einen schwachen Anklang an jene Eigenthümlichkeit bietet unsere Weberkarde. Bei ihr sammelt sich am Grunde der verwachsenen Blätter auch Wasser an; dies verschaffte ihr den Namen: „Unserer lieben Frauen Waschbecken.“ Mancherlei Erscheinungen mögen noch hierher gehören, die theilweise von dem Schleier der Sage verhüllt oder noch nicht hinreichend erklärt sind. Livingstone erzählt von einer Feigenart Südafrika's, die als Wasserspender in jenem Lande der Trockniß in Ruf ist. „Eine Schaumcikade“, sagt er, „bewohnt jenen Baum und hat die Fähigkeit, Wasser zu saugen, welches dann von den Zweigen herniederträufelt. Wird am Abend ein Gefäß unter den Baum gestellt, so findet man letzteres am Morgen zwei bis vier Pinten Flüssigkeit enthaltend. Letztere ist aber so scharf, daß sie Entzündung der

Augen erzeugt, wenn sie in selbige spritzt.“ Man wird sofort durch diese Mittheilung an jene Sage von den Kanarischen Inseln erinnert, nach welcher auf einer derselben ein Baum stand, der auch einen Regen herabsendete. Die Phantasie eines Malers stellte auf dem Anfangsbilde dieses Abschnittes jenen „weinenden Baum“ in voller Thätigkeit dar, läßt ihn dabei aber als Labungsspender auf jener Insel erscheinen, der anderweitige Quellen fehlen. Unsere Weiden thränen bei heißem, trocknem Wetter ebenfalls; die Fabrikanten dieses eigenthümlichen Regens sind bei ihnen die Larven der bekannten Schaumcikade.

In hohlen Aststücken und Baumstämmen sammelt sich das herabträufelnde Wasser ebenfalls an; dies gab Veranlassung zu Erzählungen, nach denen Quellen droben auf Bäumen entspringen sollten.

Von der Massenbeschaffenheit des Laubes, von der Größe der einzelnen Blätter und von ihrer Anheftungsweise hängt größtentheils auch die Beweglichkeit ab, welche der Baumschlag besitzt. Anders zeigt sich beim Wehen des Windes der Nadelholzwald, anders der Eichen= oder Buchenforst. Am auffallendsten macht sich gewöhnlich die Espe bemerklich, deren rautenförmige, an langen, gedrehten Stielen hängende Blätter schon bei mäßigem Luftzuge erzittern und ein lispelndes Geräusch verursachen. Wie der Tropenwald überhaupt die größte Mannichfaltigkeit der Belaubung zeigt, so sind auch in ihm die Bewegungen, die Stimmen des Waldes am verschiedensten. Die zarten Wedel der Farnbäume, durch welche selbst das gebrochene Licht durchleuchtet, schwanken und wanken schon beim gelinden Hauche gleich seidenen Gardinen. Anders rauschen die Wipfel der Lorbeerbäume und Myrten, der Baumwollenbäume und Cecropien als die langblättrigen Palmen, die Strelitzien, Heliconiengebüsche oder die Bambusdickichte. Interessant sind die kleinen Haine auf der Landenge von Panama, welche aus dem Sand=Papierbaum (Curatella americana) gebildet werden und die stets einen eisenhaltigen Boden anzeigen. Ihr eigenthümliches Laubwerk verursacht beim Luftzug ein Geräusch, das ganz dem Rascheln von Papier gleicht.

Bei vielen Tropengewächsen geht die Blattentwicklung an Zweig und Stamm ununterbrochen fort, bis die Lebenskraft des Gewächses überhaupt erschöpft ist, oder sich durch Samenerzeugung verbraucht. Die Mehrzahl unserer ausdauernden Pflanzen und auch eine Anzahl der in heißen Klimaten einheimischen dagegen bilden während einer beschränkten Wachsthumsperiode innerhalb eines Jahreslaufes auch nur eine begrenzte Anzahl Blätter, dann schließen sie mit der Erzeugung von Knospen ab. Letztere können an der Zweigspitze oder in den Winkeln der Blätter stehen. Mitunter kommt es vor, daß bei günstigen Wetterverhältnissen und kräftigem Wachsthum manche unserer Bäume im Hochsommer die bereits gebildeten Knospen öffnen und einen zweiten Trieb machen, den sie wiederum mit Knospenbildungen schließen. Dieses Aufbrechen der Sommertriebe wird jedoch, da es mitten in der vollgrünenden und üppig blühenden Landschaft stattfindet, nur von Wenigen näher beachtet, eben so wenig wie die Bildung der Knospen mit ihren Winterblättern, welche den Sprossen= und Blütenreichthum des nächsten Frühlings bereits in den ersten Anlagen enthalten.

XVII. Das Blatt als Ernährer.

Das Blatt als Ernährungsorgan. — Verfärben der Blätter. — Krankheiten der Blätter. — Honigthau. — Mehlthau. — Blattinsekten. — Andere Blattfresser. — Wandelnde Blätter. — Futterkräuter. — Gemüse Europa's, Asiens. — Rheum nobile. — Gemüse Südasiens, Amerika's, Afrika's, Neuholland's, der Vitji-Inseln. — Palmenkohl. — Komprimirte Gemüse.

— Nachbarlich stieß ein Garten ans Haus! —
Hier war Kohl, hier muthig die Arm' ausstreckender Mangold;
Hier weitwuchernder Ampfer und heilsame Malven und Alant;
Hier die süßliche Möhr' und buschichte Häupter des Lauches;
Hier auch grünt' einschläfernder Mohn mit kalter Betäubung;
Auch der Salat, der labend die edleren Schmäuse beschließet.
Virgil. Voss. Uebs.

Der die lebendige Natur ringsum lieber mit poetischem Sinn, als mit nüchtern forschendem Verstande anschaut, liebt am meisten solche Gestalten, die ihm in fremdartig märchenhaftem Gewande entgegentreten. So wurden auch die auffallendsten Erzeugnisse fremder Länder unter dem Schleier des Geheimnisses, eingehüllt in die Glorie des Wunders, zuerst zu uns gebracht und fesselten die Aufmerksamkeit und das Interesse so lange, bis die erwachsende Wissenschaft es vermochte, einen nachhaltigen Reiz an die Stelle des bloßen kindlichen Staunens zu setzen.

Aeltere Reisende erzählen von dem vegetabilischen Lamm, das, aus einer Baumfrucht entstehend, im Boden wurzele, rings um sich her alles Gras und Kraut abfresse, bis es infolge von Nahrungsmangel schließlich zu Grunde gehe. Neuere Forscher führen die Sage zurück auf ein Farnkraut, dessen mit weichen Schuppen besetzter Stock eine entfernte Aehnlichkeit mit einem Wollenvließ bietet. Das besagte vegetabilische Lamm ist bis auf einen gewissen Grad das Bild einer jeden Pflanze, die, ohne die Fähigkeit der Ortsveränderung an eine bestimmte Stelle des

Bodens festgebannt, gezwungen ist, ihre Nahrung mühsam aus der nächsten Umgebung zu entnehmen. Sie würde eben so rasch absterben und selbst ihr ganzes Geschlecht würde in kürzester Zeit völlig verschwunden sein, wenn sich ihre ganze Thätigkeit nur auf Nahrungsaufnahme beschränkte und nicht gleichzeitig eine weittragende Verwendung von derselben machte.

Das Wunder, welches jede, auch die unscheinbarste Pflanze dem aufmerksamen Beobachter bietet, ist unendlich vielmal größer, als das erwähnte Pflanzenthier der Mythe, nur ist es mühsamer, den Verlauf desselben genau im Einzelnen zu verfolgen, da einerseits die leidige Macht der Gewohnheit gegen die alltäglichen Erscheinungen der Pflanzenwelt leicht abstumpft, andererseits Mikroskop, Chemie und Physik erst in den Dienst der Pflanzenuntersuchung gezogen werden mußten, ehe ein erfolgreiches Nachspüren des Räthsels im Pflanzenleben möglich ward.

Wir haben im vorigen Abschnitte die grünen Blätter als wichtige Ernährungswerkzeuge der Pflanze kennen gelernt und fragen nun nach dem weitern Geschick der von den Blättern aufgenommenen und zu bestimmten organischen Verbindungen verarbeiteten Stoffe.

So lange das Blatt selbst noch im Wachsen begriffen ist, seinerseits aber schon die Fähigkeit erlangt hat, Kohlensäure aus der Luft aufzunehmen, verwendet es die aus derselben gefertigten Kohlehydrate, sowie die gleichzeitig gebildeten Eiweißverbindungen zunächst zum eigenen Ausbau. Es ernährt sich durch eigene Arbeit. Ist sein Wachsthum dagegen beendet, so ändert sich auch die Thätigkeit des Blattes. Die durch das Blattgrün gebildeten Stärkekörnchen, zuckerartigen Stoffe oder Fette, sowie die Eiweißstoffe, sollen entweder sofort an andere Stellen der Pflanze zum Aufbau neuer Organe und anderer Blätter, Blüten oder Samen dienen, — oder sie sollen in geeigneter Form in bestimmten Vorrathsbehältern aufgespeichert werden, um eine Zeit lang zu ruhen und erst später zu einer gleichen Verwendung kommen. Mit Hülfe chemischer Erkennungsmittel und des Mikroskops lassen sich die Wege innerhalb der Pflanze mit ziemlicher Genauigkeit verfolgen, welche jene Stoffe hierbei nehmen, ebenso die Verwandlungen, welche sie hierbei durchmachen. Die festen Stärkekörner können aus den ringsum geschlossenen Zellen der Blätter in dieser Form nicht weiter gelangen, sie setzen sich in lösliche Umänderungen um, in zuckerartige Verbindungen, Inulin, Glykose u. a., und nehmen häufig erst am Ende eines weiteren Weges durch den Pflanzenkörper die ursprüngliche Gestalt als Stärkekörner wieder an. Nicht selten findet dieser Vorgang aber auch schon von Zelle zu Zelle statt, so zwar, daß die Stärkekörner sich in der Ursprungszelle in Zucker auflösen, die Zellenwand in flüssiger Form durchdringen, in die Nachbarzelle gelangen, hier aber wieder die Gestalt kleiner Stärkekörner annehmen, um kurz darauf denselben Vorgang zu wiederholen. Die Umwandlungen und das Weiterdringen der Eiweißstoffe lassen sich durch chemische Erkennungsmittel schwieriger nachweisen, daß sie aber gleichzeitig ebenfalls stattfinden, ist aus andern Umständen mit Sicherheit zu schließen.

Die in den Tausenden von Zellen des ausgebildeten Blattes erzeugten Stoffe treten ihre Wanderung nach dem Blattgrunde und, wenn dasselbe ein gestieltes ist, nach dem Blattstiele an. Meistens erzeugt sich aus ihnen bereits hier, in der sogenannten Blattachsel (Blattwinkel), eine Knospe. Von dort aus geht der Transport

der Baustoffe ebensowol aufwärts, um zur Bildung der oberen Blätter und Blüten, besonders auch zur Samenbildung zu dienen, — als auch abwärts, um die Bildung neuer Wurzeln zu unterstützen und die unterirdischen Vorrathsmagazine zu füllen. Bei ausdauernden Kräutern und Stauden bilden die unterirdischen Wurzelstöcke, Knollen und Zwiebeln jene Vorrathsbehälter, bei Holzgewächsen lagern sich die Baumaterialien im jungen Holze ab. Eine bedeutende Aufhäufung der Reservestoffe in gedrängtester Form findet endlich auch in dem Samen statt. Die Stärke, welche sich in den Runkelblättern bildet, passirt in Form von Glykose die Blattstiele und nimmt in den Wurzelknollen die Form vom krystallisirbarem Rohrzucker an. Die Stärke der Kartoffelblätter passirt ebenfalls als Glykose die Blattstiele und Stengelglieder, nimmt aber in den Knollen wieder die Gestalt großer Stärkekörner an, während sich in den Knollen der Georginen und Sonnenrose (Topinambur) Inulin daraus erzeugt. In den Samen wird die zugeführte Nahrung ebenfalls in Glykose und zuckerartige Verbindungen, dann aber häufig in Fette, Dele, Stärke oder selbst in Zellstoff (wie im Kern der Dattel) umgewandelt.

Als Straßen für den Transport der durch die Blätter erzeugten Baustoffe dienen bei den höher organisirten Pflanzen ebenso das Zellgewebe des sogenannten Parenchyms, wie jenes zartwandige der Fasergefäßstränge. Die Zellpartien des Grundgewebes (Parenchym) verrathen bei Anwendung chemischer Erkennungsmittel eine saure Beschaffenheit, in ihnen nehmen die Kohlehydrate und Fette ihren Weg. Die Zellen des Weichbastes zeigen sich dagegen entgegengesetzt, alkalisch, und dienen zum Weiterschaffen der eiweißartigen, schleimigen Stoffe. In den Milchsaftgefäßen finden sich beiderlei Stoffe gemeinschaftlich, außerdem noch mancherlei Nebenerzeugnisse des Stoffwechsels: Kautschuk, Gifte u. s. w.

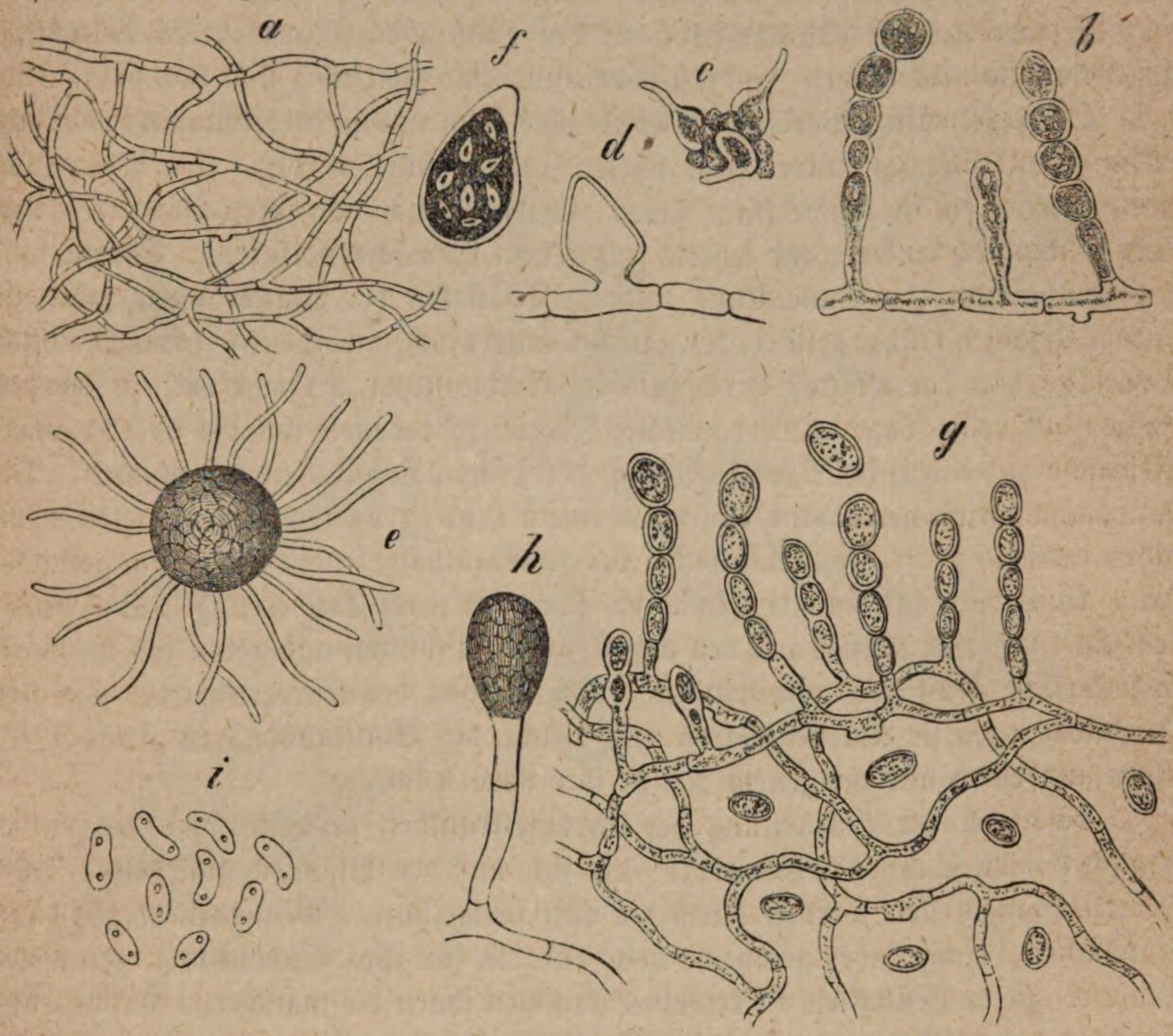
Bäume, welche durch Insektenfraß ihr Laub verloren haben, kränkeln jahrelang, Hyazinthen, Tulpen und ähnliche Topfblumen erzeugen nur schlechte Zwiebeln, wenn man die Blätter sofort nach dem Verblühen abschneidet. Das beste Mittel zur Ausrottung des lästigen Schilfrohrs auf feuchten Wiesen ist das häufige Abmähen desselben. Indem die Blätter gehindert werden, sich zu entwickeln, stirbt schließlich auch der im Boden befindliche Wurzelstock ab. Auch die Erfahrung der Forstleute, daß Espen, deren Rinde man auf dem Stamme abschälte, bevor man sie umschlug, keine Wurzelausschläge erzeugen, scheint hierfür zu sprechen. Der Winzer weiß, daß er seinen Reben nur schaden würde, wenn er die Blätter von den Trauben abbrechen wollte, etwa in der Absicht, letztere desto besser der Sonne auszusetzen.

Die Lebensdauer der Blätter, besonders der sommergrünen, ist eine auf Wochen oder Monate beschränkte. Haben sie ihr Tagewerk vollbracht, so gehen sie zur Ruhe. Dies findet bei Sommergewächsen meistens schon während des lebhaftesten Wachsens statt.

Sowie die Pflanze nach oben weiter wächst, sterben die untern Blätter derselben ab. Hindert man die wohlriechende Reseda am Blühen, indem man die Knospen entfernt, sobald sie sich zeigen, so bleibt sie bis zum zweiten Jahre grün; blüht sie dagegen, so stirbt sie im ersten Sommer schon ab. Die Agave und zahlreiche, ihr verwandte Saftpflanzen wachsen mehrere Jahre lang ununterbrochen, Blatt um Blatt treibend, — entwickelt sich aber schließlich der Blütenschaft, so

werden die Blätter welk und sterben ab. Der angehende Botaniker sieht erstaunt Mauerpfefferarten, Orchideen und ähnliche saftreiche Pflanzen, die er für seine Sammlung zubereiten will, innerhalb der Pflanzenpresse weiter blühen, bis der Saftvorrath in den Blättern erschöpft ist. Er kann sich dagegen nur dadurch helfen, daß er dieselben in kochendes Wasser eintaucht, um sie zu ertödten.

Neigt sich das Tagewerk der Blätter dem Ende zu, so werden alle für die Pflanze nutzbaren und wichtigen Stoffe aus denselben aufgelöst und nach den Vorrathsbehältern geschafft, damit beim Abfallen der Blätter nichts von erworbenem Kapital verloren geht.



a.—f. Mehlthauschimmel. a. Fadenlager. b. Fruchtschläuche. c. Zweite Fruchtform. d. Birnenförmige Fruchtzellen. e. Keimende Samenzellen. f. Pilzformen in der Mutterzelle.
g.—i. Traubenschimmel. g. Fadengeflecht. h. Pilzfrucht. i. Einzelne Fortpflanzungszellen (Sporen).

Alle Stärke, die werthvolleren Aschenbestandtheile, wie Kali und Phosphorsäure, selbst die Chlorophyllkörnchen, werden aus den Blättern fortgeführt. Statt des Blattgrün bleiben nur sehr kleine, glänzend-gelbe Körnchen zurück, welche die gelbe Färbung der Blätter hervorrufen. Außer ihnen tritt mitunter auch noch ein rother Saft auf. Sehr reich sind viele abgestorbene Blätter an oxalsauren Kalkkrystallen, deren Entstehung man sich in folgender Weise erklärt.

Der Schwefel spielt bei Bildung der Eiweißstoffe eine wichtige Rolle. Er wird der Pflanze in Form von gelöstem schwefelsauren Kalk zugeführt. Die Schwefelsäure wird dem Kalk entrissen durch die in der Pflanze selbst gebildete, jedoch in freier Form für dieselbe giftige Oxalsäure und dadurch der Kalk unschädlich gemacht.

Sind die brauchbaren Stoffe aus dem Blatte hinweggeschafft, so tritt am Grunde des Blattstieles, da wo später die Blattnarbe sichtbar wird, eine Art Korkbildung ein, die sich als dünne Schicht querdurch zieht und jede Verbindung des Blattes mit dem übrigen lebendigen Pflanzenkörper aufhebt. Das herbstliche Absterben der Blätter wird deshalb in den meisten Fällen nicht durch den eintretenden Frost, sondern durch Wachsthums- und Entwicklungseigenthümlichkeiten der verschiedenen Gewächse herbeigeführt, die freilich mit den Witterungsverhältnissen auch im Zusammenhange stehen. Daraus erklärt es sich, daß selbst in den kältesten Gegenden Blätter gewisser Pflanzenarten immer grün, d. h. länger als eine Wachsthumsperiode bleiben, während selbst in den günstigsten Gegenden der Tropen gewisse Baumfamilien einen Laubfall haben und eine Zeit lang kahl stehen.

Der regelmäßige Verlauf des Laubfalles kann in unserm Klima natürlich auch durch einen frühzeitig eintretenden starken Frost gestört werden. Die Blätter erfrieren dann, ehe sie sich verfärbt haben, sie haben sich von ihren Vorräthen noch nicht hinlänglich entleert und letztere gehen dem Gewächs verloren. Ebenso kann das Wachsthum, die Entwicklung und die Thätigkeit der Blätter durch zahlreiche andere Ursachen früher gestört oder gänzlich unterbrochen werden; so scheinen manche Krankheiten der Blätter durch gestörte Verdunstung herbeigeführt zu werden. Folgen auf heiße Tage wiederholt kalte Nächte, so bedecken sich die Blätter vieler Gewächse mit einem klebrigen Ueberzug, der in manchen Fällen süß schmeckt. Der Landmann spricht gewöhnlich dann von einem Honigthau, von dem dieselben befallen worden, während jedenfalls hierbei eine krankhafte Ausscheidung stattgefunden hat. Auch die Blattläuse tragen ihren Theil bei jener Erscheinung. Sie saugen den Saft mit dem Rüssel aus den angestochenen Pflanzen und geben ihn theilweise in zuckersüße Flüssigkeit umgewandelt durch Drüsen des Körpers wieder von sich. Hierdurch locken sie Ameisenscharen an, welche die Blattlausscharen gleich Melkkühen ausbeuten und mit jenem Nektar ihre Larven füttern.

Schon bei der Betrachtung der Kartoffelkrankheit gedachten wir der mikroskopisch kleinen Schmarotzerpilze, die sich auf den Blättern ansiedeln. Ihre Fortpflanzungszellen werden durch die Luft fortgeführt. Millionen mögen dabei umkommen, einige aber gelangen doch auf die für ihre Entwicklung geeigneten Blätter. Beim Festhalten an denselben kommen ihnen die mancherlei Häkchen und Stacheln gut zu Statten, mit denen sie gewöhnlich besetzt sind, der Thau und die erwähnten Ausschwitzungen thun auch das Ihre und die Spaltöffnungen bieten gewöhnlich die Thore, durch welche die keimenden Pilzfäden ins Innere der Blätter dringen, um hier von dem Inhalt der Blattzellen zu zehren.

Sieht man im Herbst die Blätter der Haselnußsträucher näher an, besonders bei Büschen, die einen etwas freieren, dem Winde ausgesetzten und nicht zu trockenen Standort haben, so findet man ihre Unterseite häufig mit weißlich-grauen Flecken überzogen, die mit winzigen orangegelben und schwarzen Punkten besetzt sind. Man hat einen Mehlthaupilz (Erysibe guttata) vor sich und findet die ähnliche Erscheinung bei Stangenbohnen, Weiden, Faulbaum, Ahorn und den meisten unserer Gewächse wieder. Fast jede größere Pflanzenart hat eine oder mehrere Blattpilzarten zu ernähren. Wir beachten aber dergleichen gewöhnlich nur dann eingehender, wenn Kulturgewächse hierdurch in solchem Grade befallen werden, daß uns Nachtheil

daraus entsteht, wie z. B. in den letztvergangenen Jahren die Maulbeerblätter durch dergleichen lästige Schmarotzer verdarben. Auch der berüchtigte Traubenschimmel gehört hierher. Dem Botaniker bietet sich in jenen Blattpilzen eine neue Welt mit allerliebsten zierlichen Formen und gewöhnlich lebhaften Färbungen, zu deren Kenntniß ihm aber erst das Mikroskop verholfen hat. In ähnlicher Weise betrachtet der Insektenforscher die Blätter als Weideplätze für zahlreiche Formen des kleinen thierischen Lebens.

Die Gallwespen vertrauen ihre Eier dem Blattparenchym an. Letzteres vermehrt sich an der angestochenen Stelle in bedeutender Weise und bildet sogenannte Gallen, deren Form sich ebensowol nach der Art des Gewächses, als auch nach der Art des thierischen Insassen richtet. Bei den Eichenblättern kommen zum Beispiel nicht blos die bekannten kugelrunden Galläpfel vor.

Haselblatt-Wickelkäfer.

Es erzeugen sich auf der Unterseite durch den Stich einer andern Cynipsart auch kreisrunde purpurrothe Flecken, die dem Sammet gleichen und dem Blatt ein bezauberndes Ansehen verleihen. Fast alle Raupen und eine Menge der Käferlarven zehren von den Blättern. Nicht wenige jener Thiere sind streng an ein bestimmtes Gewächs oder wenigstens an eine eng begrenzte Gruppe von Arten gebunden. Was für das eine kleine Wesen Gift sein würde, ist gedeihliche Nahrung für das andere. Blattläuse saugen behaglich den opiumreichen Saft des Gartenmohn, die Raupe des Wolfsmilchschwärmers verzehrt die ätzend scharfen Blätter der Euphorbie, die Raupen des Pfauenauges leben auf Brennesseln, andere genießen Belladonna u. s. w. Am wichtigsten ist für den Menschen der Maulbeerbaum geworden, da seine Blätter der Seidenraupe das Futter liefern. Die Pflege der letztern ist deshalb nur so weit nach Norden möglich, als der Maulbeerbaum gedeiht.

Eine neu empfohlene Seidenraupenart schließt sich in ähnlicher Weise an die Ricinusstaude an.

Häufig werden durch Einwirkung der Insekten, durch rein mechanische Verletzungen, theilweises Durchschneiden und Lähmen bestimmter Blattpartien, die Säfte in den letztern auf einer gewissen Stufe ihrer Umwandelung festgehalten. So verfahren alle jene kleinen Rüsselkäfer, welche an Birken, Haseln u. s. w. für ihre Brut aus halb durchschnittenen Blättern kunstreiche Tüten zusammenrollen und falten, die den ausschlüpfenden Larven gleichzeitig als Nahrung und Wohnung dienen. Sehr überraschend und für die Forschung ein noch ungelöstes Räthsel sind die Wirkungen, welche der Stich und das Ei gewisser Gallwespen, Gallmücken und ähnlicher Insekten auf die von ihnen bevorzugten Pflanzenblätter hervorbringen. Von den zahlreichen Gallwespen, welche z. B. unsere Eichen bewohnen, bringt jede einen besonders geformten Gallauswuchs hervor. Von der am häufigsten vorkommenden Art wird die Galle, aus veränderten Blattzellen gebildet, kugelrund, von einer andern erscheinen die kleinen Gallen auf der Blattfläche als purpurrothe, sammetartige kleine Scheiben. Die Gallen des Buchenblattes, Linden- und Rüsterblattes u. a. erscheinen eirundlich bis fadenförmig zugespitzt. Selbst die Nadeln der Kiefer erzeugen harzreiche Gallen und die jungen Blattsprossen der Fichte nehmen durch Einwirkung der sogenannten Fichtenläuse (Chermes) die Gestalt verkümmerter Zapfenfrüchte an.

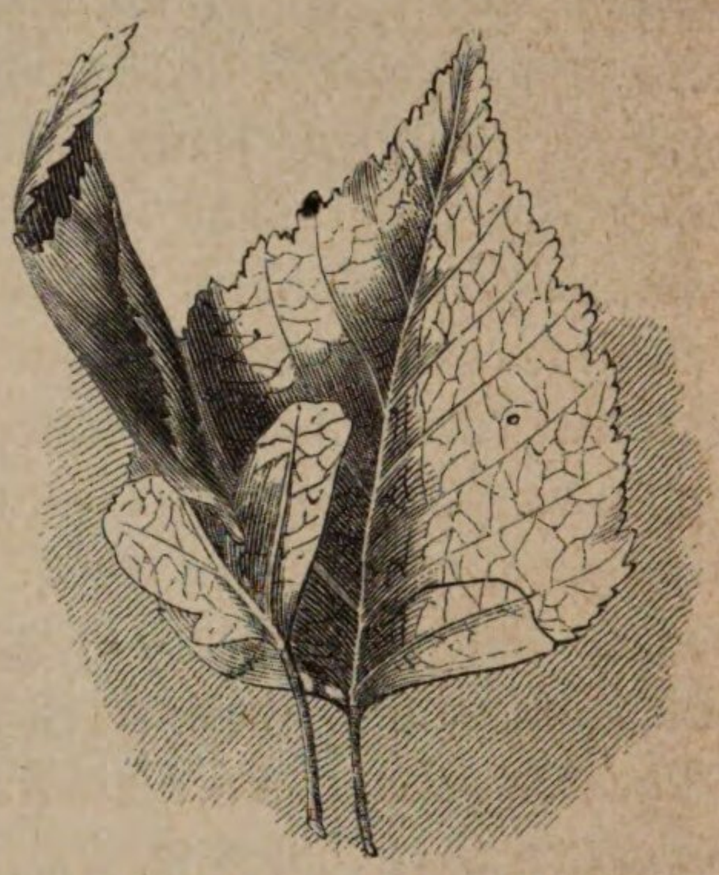
Wenn man näher jene innige Verknüpfung zwischen der Insektenwelt und den Blättern betrachtet, so wird man bald überrascht durch die Aehnlichkeit, welche zwischen den Formen beider in manchen Fällen besteht. Eine ganze Gruppe räuberischer Hautflügler (Mantis) hat nach jener Gestaltenverwandtschaft den Namen wandelnde Blätter erhalten. Unter dieser Maske scheint es den räuberischen Thieren leichter zu werden, ihre Opfer zu berücken, sowie umgekehrt zahlreiche Käfer und besonders die Spannraupen durch ihre Färbung und ihre Gestalt sich den Blicken ihrer Verfolger leichter entziehen können. Manche der letztern ähneln täuschend kleinen Zweigstücken mit Knospenansätzen; andere gleichen an Farbe der Rinde, den Knospenschuppen oder den Blättern.

Für Fische, Amphibien und Vögel sind die Blätter von mehr untergeordneter Bedeutung, obschon in jeder Klasse sich einige Abtheilungen vorfinden, die theilweise oder ausschließlich auf die grüne Kost angewiesen sind. Für die baumbewohnenden Frösche und Schlangen, sowie für die Mehrzahl der Vögel sind die Blätter zugleich noch als Schutzmittel und Verstecke von Bedeutung. Wie Fliegen und Mücken unter den Blättern Schutz vor Regen und dem unmittelbaren Sonnenstrahl finden, so verfertigen sich auch manche Vögel ihre Nester ausschließlich aus Blättern. Sehr viele flechten die bandförmigen Grasblätter künstlich zusammen, einige nähen auch größere an einander und einzelne Kolibriarten bauen ihre winzige Wohnung aus Samenwolle unmittelbar auf die Oberfläche eines jener festen großen Blätter, an denen die Waldungen des heißen Amerika's reich sind. Die Laubfrösche verbergen sich wie die Schnecken an der Unterseite des Laubes, mit ihren eigens hierzu eingerichteten Zehen sich einsaugend.

Die meisten Individuen der Säugethiere sind auf Blattnahrung hingewiesen und vertheilen sich in derselben Weise über die Erde, wie die Blattgewächse selbst

vertheilt sind. Walähnliche Geschöpfe: Manati, Aju u. s. w., verzehren die im Wasser flutenden Blätter; Dickhäuter, besonders Flußpferde und Nashorne, weiden die Ufervegetation ab. Kleinere Nager, besonders aber die Familien der Wiederkäuer und Einhufer, lieben die freien Flächen, andere den Wald. Mehrere steigen auf die Bäume, von denen sie, wie das brasilianische Faulthier, kaum jemals zur Erde kommen, noch andere erklimmen die Felsen der Hochgebirge und suchen die letzten Spuren des Kräuterwuchses eben so sorgsam auf, wie andere Geschlechter denselben in den Polarkreisen nachgehen.

Die Fülle des Futters ermöglicht das Beisammenleben jener Thiere in Herden, die nur durch die Heuschreckenscharen an Kopfzahl übertroffen werden. Das Verdorren der Kräuterwiesen und Steppen nöthigt aber auch die Bisons Amerika's und die Antilopen des Kaplandes zu weitgehenden Wanderungen. Vorräthe von Laubwerk einzutragen ist kaum ein Thier im Stande, da bei dem verhältnißmäßig geringen Gehalt an Nährstoff in den Blättern bedeutende Mengen auf eine längere Zeit erforderlich wären, anderntheils aber auch bei Anhäufung größerer Mengen von Grünfutter Erhitzung und Verderbniß des letztern herbeigeführt wird. Als Ausnahmefall dürfte das Murmelthier unserer Alpen gelten, obschon bei ihm das Heu vorzugsweise als Bau- und Erwärmungsmittel erscheint. Zusammengescharrtes Laubwerk bildet die einfachste Nestform und eben so das Lager zahlreicher Säugethiere. Die neuholländischen Fußhühner formen aus Laubwerk und Erde einen ansehnlichen Haufen, dem sie ihre Eier zum Ausbrüten anvertrauen, da sich in seinem Innern durch die langsame Zersetzung der Blätter eine ansehnlich höhere Temperatur erzeugt.



Birkenblatt vom Birkenrüsselkäfer zurecht geschnitten und gerollt.

In wärmeren Klimaten begnügt sich der Viehzüchter mit den von der Natur gebotenen Weiden und Futterplätzen. Er schließt sich den Gewohnheiten seiner Pfleglinge sogar dadurch an, daß er in ähnlicher Weise von Ort zu Ort zieht, je nachdem die eine Gegend weniger oder mehr Weide bietet. In unsern gemäßigtern Breiten dagegen bedingt der lange Winter bedeutende Abweichungen von jener patriarchalischen Weise und nur die Senner der Hochgebirge ahmen die Nomadenart nach, indem sie mit ihren Rindern und Geisen höher oder tiefer steigen, je nachdem die Jahreszeit vorrückt. Je dichter die Bevölkerung eines Landes, je fruchtbarer, aber auch je kostbarer der Boden ist, um so mehr verändert sich auch das Verhältniß der Futterkräuter zu den übrigen Pflanzen. Es hängt dies zusammen mit der Stellung, welche die Zucht der Hausthiere überhaupt im Leben eines Volkes einnimmt. Der Landwirth hält das Hornvieh theils des Düngers wegen, den er für die Kultur der Nutz- und Brotpflanzen bedarf, theils wegen der Erzeugung von Milch, Fleisch, Fett, Häuten u. s. w.

In nicht wenigen Ländern Mittelasiens haben Gebrauch und Holzarmuth den Kuhdünger zum Brennmaterial werden lassen. Man baut dort nach der eigent-

lichen Ernte oft krautartige Pflanzen aus der Familie der Hülsenfrüchtler nur zu dem Zweck, um sie auf demselben Boden als Düngemittel zu verwenden. Sobald sie bis zur Blüte emporgeschossen, reißt man sie aus und bringt sie durch Bewässern zum Faulen, worauf man sie unterpflügt. Neuerdings ist jene Gründüngung auch bei uns hier und da versucht worden, und man hat hierzu vorzüglich in dürftigem Boden Wolfsbohnen (Lupinus) verwendet.

Sobald die Erzeugung von Milch, Fleisch, Wolle und andern thierischen Stoffen ein Hauptaugenmerk des Landwirths ist, gewinnt auch die Fütterungsfrage eine andere Bedeutung. Die Wiesenkultur wird gewöhnlich beschränkt und erfährt eine besondere Sorgfalt. Nasse Wiesen werden durch Röhren und Gräben entwässert, trocken gelegene, wenn irgend möglich, überrieselt. Samen geschätzter Gräser werden eingestreut und durch eine Mischung von solchen Arten, welche an trockenen Lokalen gedeihen, mit denen, die Feuchtigkeit lieben, sucht man sich auch gegen den Mißwachs bei vorherrschender Sommerdürre möglichst zu verwahren. Jährlich mehrere Mal, je nach der Fruchtbarkeit der Gegend, wird Heu gemacht und Alles beachtet, was eine möglichst große Futtermenge herbeiführen kann. Stallfütterung vertritt in vielen Distrikten völlig die freie Weide und angebaute Futterkräuter müssen die Wiesengewächse ersetzen. Man hat sich nicht mit den Gräsern begnügt, welche die einheimische Flora bietet, sondern selbst andern Erdtheilen solche entlehnt, welche besondere Vortheile verhießen. So ist in England sogar von den entlegenen Falklandsinseln das Tussakgras (Festuca flabellata) eingeführt worden. Vielerlei Schmetterlingsblütler, besonders aber Kleearten und ihre Verwandten, bilden die hauptsächlichsten Futterpflanzen. Wiesenklee und weißer Klee, Inkarnatklee, auf kalkhaltigem Boden Esparset, auf tiefgrundigem Schneckenklee, der sogenannte Luzern, bilden blühende Fluren für die gepflegten Genossen des Menschen. Die letztgenannte Futterart ist vielleicht die am weitesten verbreitete, da sie auch in Gegenden gedeiht, denen die Frühjahrsregen fehlen, welche für die meisten andern Kleearten Bedürfniß sind. Luzern baut der Viehzüchter in den asiatischen Hochlanden wie auf den südamerikanischen Andes. Er bildet das wichtigste Futterkraut in den trockenen Ländern ums Mittelmeer und in den Oasen des westlichen asiatischen Steppengebietes. In den bewohnten Thälern der Sahara vertritt ihn der hochstengelige Steinklee (Melilotus). Schon Linné stellte seiner Zeit eingehendere Versuche über das Verhältniß der Pflanzen als thierische Nahrung an und suchte unter den in Schweden einheimischen Gewächsen die Zahl der Arten zu ermitteln, welche von den verschiedenen Hausthieren gefressen werden. Er erhielt folgendes Resultat: Von 494 Arten, welche er den Rindern darbot, fraßen diese 276 und verschmähten 218; von 575 Arten fraßen Ziegen 447 und verschmähten 126; Schafe fraßen von 528 Arten 387 und ließen 141 unberührt; Pferde wählten aus 474 Arten 262 als Nahrung, 212 ließen sie liegen; und unter 243 Pflanzenarten, welche den Schweinen geboten wurden, fraßen diese 72 und ließen 171 unberührt. Ueberträgt man diese Ergebnisse auf 1000 Pflanzenarten, so würden von diesen für Ziegen genießbar sein 780, für Schafe 732, für Rinder 518, für Schweine 296. Es würden demnach den Ziegen etwa $^4/_5$, den Schafen $^3/_4$, den Rindern und Pferden die Hälfte, den Schweinen dagegen nur $^3/_{10}$ der vorhandenen Arten des Pflanzenreichs zur Nahrung dienen können.

Wiesenkräuter am mittleren Amur.

Der bekannte rothe Klee ist ursprünglich auf den Alpen in einer Höhe von 1200 Meter einheimisch, ward aber schon in frühen Zeiten von dort nach tiefer gelegenen Gegenden verpflanzt, so nach Italien. So kultivirten schon im Alterthum die Spanier und Mauren die Luzerne, ja man bezieht ihren botanischen Namen (Medicago von medica) auf die Pflege, welche dies Futterkraut bereits bei den

Medern erfahren hat. Von jenen kam es zu den Persern, dann zu den Griechen und Römern, schließlich zu den Spaniern. In Brabant wurde der Anbau des Klee durch die Spanier eingeführt und verbreitete sich von hier aus in Deutschland um die Mitte des vorigen Jahrhunderts. Der Sachse Schubert, der diesen Zweig der Landwirthschaft besonders in Flor brachte, ward deshalb als Schubert von Kleefeld geadelt.

In den Tropenländern, in denen gewöhnlich unserer niederer Wiesenwuchs fehlt, muß oft genug das Baumblatt als Viehfutter dienen, und wie unser Landmann sich häufig der Wurzeln und Knollen bedient, um seine Schützlinge zu ernähren, füttert der Neger Ostafrika's sein Rindvieh mit den großen Blättern des Enseht (Musa Enseht) und der Bewohner Centralamerika's sogar mit den Früchten des Wachsbaumes (Parmentiera cerifera).

Von Physiologen und Chemikern ist die Pflanzenwelt überhaupt als Vermittlerin zwischen dem unorganischen und dem thierischen Leben bezeichnet worden. Kein Thier ist im Stande, ausschließlich von mineralischen Substanzen zu leben, denn selbst der Regenwurm, den man oft als Beispiel einer Ausnahme anführt, bedarf eines Bodens zur Nahrung, der reich an verwesenden Blättern und Wurzelwerk ist. Die Pflanzenwelt bringt die unorganischen Substanzen durch die in ihr stattfindenden chemischen Prozesse in solche Formen, in denen sie dem thierischen Körper assimilirbar, d. h. verdaulich werden. Die Agrikultur-Chemie hat sich viele Mühe gemacht, den Nahrungswerth der verschiedenen Gewächse, ihrer Wurzeln, Blätter und Samen näher zu bestimmen und dabei besonders den Gehalt derselben an Stickstoff und Phosphorsäure, an eiweißähnlichen, also fleischbildenden Substanzen festzustellen; die übrigen Pflanzenstoffe, meist Kohlehydrate, werden dabei gewöhnlich als Fettbildner betrachtet und die Salze als den raschern Umsatz der Stoffe befördernd angesehen. Die Verdaulichkeit der Blätter verringert sich in demselben Grade, als der Verholzungsprozeß in den Zellenwänden sich bemerkich macht und ihr Saftgehalt zum Vortheil der übrigen Pflanzentheile, besonders des Samens, verbraucht wird. Die Chemie hatte deshalb gleichzeitig auch noch die Frage zu beantworten: in welchem Alter die Futterkräuter den Nahrungsstoff in reichlichster Menge enthalten.

Dieselben Fragen hat auch die Küchenchemie in Bezug auf die Gemüse zu lösen. Die Abfassung eines rationellen Kochbuchs ist in der Gegenwart ein würdiger Gegenstand für Professoren der Physiologie und Chemie, und wirklich hat die Wissenschaft neuerdings der edlen Kochkunst mehrere werthvolle Errungenschaften geliefert, nachdem seit Jahrtausenden die verschiedenen Kochgeheimnisse nur von der Mutter auf die Tochter, von einem Speisekünstler auf den andern als Erfahrungsschätze vererbt wurden.

Wir beabsichtigen im Nachstehenden nicht eine wissenschaftliche Einführung unserer Leser in die chemisch-physiologische Betheiligung der Pflanzenblätter bei den Tafelfreuden. Wir überlassen dies als Geschmacksache einem Jeden selbst. Dagegen laden wir ein zu einer kurzen Rundschau über die wichtigsten Gemüse und Salate des Erdkreises!

Die verschiedenen Kohlarten (Brassica oleracea) mit ihren zahlreichen, durch die Kunst des Gärtners erzeugten Varietäten werden dem Leser hinlänglich

bekannt sein. Der kultivirte Boden bietet den zu veredelnden Gewächsen nicht nur eine reiche Menge Aschenbestandtheile in den geeigneten Formen, sondern vorzüglich auch durch seine aufgelockerten Humuslagen ein vortreffliches Mittel zur Fixirung der atmosphärischen Nahrung und einen Reichthum an ammoniakalischen und phosphorsauren Salzen, wie es die Natur nirgends in gleicher Weise besitzt. Durch Wegschneiden oder Abbrechen gewisser Theile des Gewächses, sowie durch Anhäufeln der Erde an den Mittelstock, wird die Gesammtentwickelung ebenfalls beeinflußt. Besondere Spielarten, wegen nutzbarer Eigenschaften werthvoll erscheinend, werden bevorzugt, lästige Unkräuter beseitigt, der zudringlichen Thierwelt: Blattflohkäfern, Raupen, Regenwürmern und Mäusen, der Krieg erklärt und durch ununterbrochene Pflege und fortdauernden Schutz Formen erzogen, die ohne Einwirkung des Menschen sich schwerlich erzeugt oder wenigstens sich nicht auf die Dauer erhalten hätten.

Nächst den zur Familie der Kreuzblümler gehörigen Kohlarten treten die Meldengewächse und Ampferpflanzen in den Vordergrund und viele derselben wurden schon vor Jahrhunderten vorzüglich von Asien her eingeführt. Der Spinat, Isfanadsch in Arabien, Ispanadsch in Persien und Isfany in Hindostan genannt, bezeichnet schon durch seine Namenverwandtschaft den Weg, welchen er genommen haben mag. Nach Europa ist er muthmaßlich im 16. Jahrhundert gekommen. Eben dorther stammen die Arten von Rhabarber (Rheum), die man in England und den wärmern Ländern unsers Erdtheils als Gemüse baut. Erdbeerspinat (Blitum capitatum, spicatum), Melden- und Gänsefußarten (Atriplex hortensis, Chenopodium album, ficifolium, opulifolium, viride, rubrum) schließen sich mit Ampferarten (Rumex acetosa, Patientia) ihnen an. Hier und da auch Endivien (Cichorium Endivium) und Bocksbart (Tragopogon porrifolium). So sehr der Züchter des Milchviehs den Gebrauch der Lauchblätter (Allium Scorodoprasum, Schoenoprasum, escallonicum) verschmäht, da sie die Milch ungenießbar machen, so werden dieselben, obschon mehr die Rolle von Gewürz übernehmend, doch von vielen Feinschmeckern geliebt.

In Südeuropa treten zu den Genannten einige andere Gemüsearten hinzu; so werden in Spanien gewisse Senfarten (Sinapis dissecta, foliosa und hispida) verspeist, auf den Pyrenäen die Blütenboden einer Eberwurz (Carlina acanthifolia), wie anderwärts jene der Artischoke. Im Norden begnügt man sich mit dem Melkkraut (Mulgedium alpinum), das z. B. in Lappland verspeist wird, in Småland genießt man das Ferkelkraut (Achyrophorus maculatus) als Gemüse. Im nordwestlichen Deutschland hat sich ein altes Volksgericht unter dem Namen Negenstärke (Neunstärke) noch in Gebrauch erhalten, zu welchem man die Blätter von neunerlei Frühlingskräutern sammelt.

Die Blattsalate schließen sich den Gemüsen innig an und manches Gewächs erfährt in beiden Formen, roh und gekocht, seine Verwendung. Der Gartensalat (Lactuca sativa) soll ursprünglich von dem wilden Lattich herstammen und wurde bereits von den alten Römern in den Hausgärten kultivirt. Mit ihm zusammen pflegten sie nach Virgil's Mittheilungen: Mangold, Petersilie, Laucharten, Pastinake, Möhre, Sauerampfer, Endivien, Meerkohl, Pfefferkraut, Senf, Zuckerwurz, Brustwurzel, Artischoke, Bohnen, Spargel und Kapern, theils als Gemüse, theils als Küchengewürz. Aehnlich war zu Karl's des Großen Zeiten die Pflege der Gemüse

auf die Hausgärten beschränkt und umfaßte gewöhnlich auch eine auserlesene Anzahl Gewächse, die als Arzneipflanzen im Rufe waren.

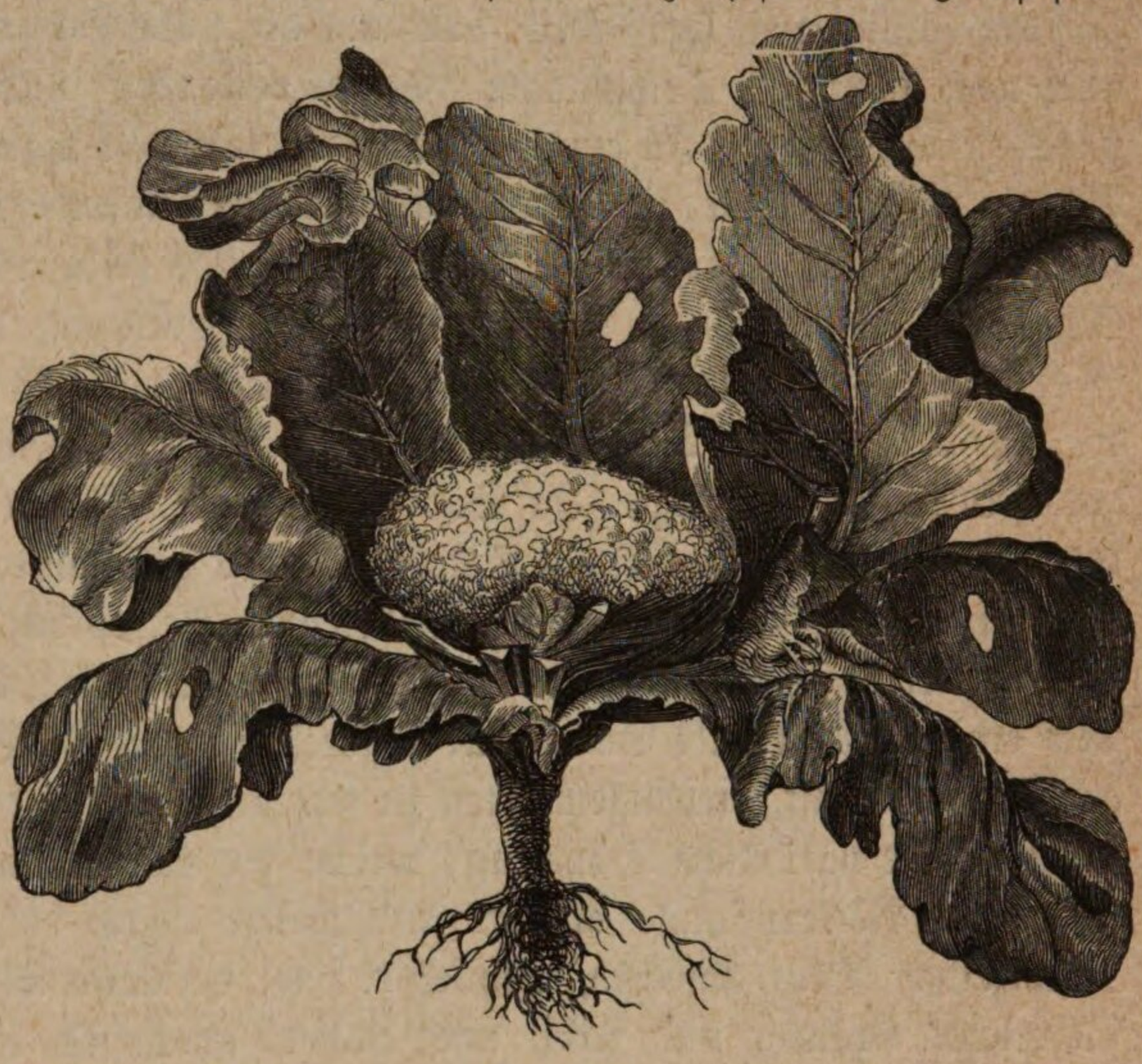
In einigen Gegenden Deutschlands genießt man statt des Spargels die jungen Sprossen der Weißwurzel (Polygonatum verticillatum, latifolium), in Südeuropa muß auch der Blütenschaft der Agave im jüngsten Zustande mitunter zu gleichem Zwecke dienen, und jener Spanier hatte deshalb nicht ganz Unrecht, wenn er erzählte, daß in seiner Heimat die Spargelsprossen so dick wie ein Bein würden. Vielfach wird noch gegenwärtig der Feldsalat (Fedia olitoria, Rapünzchen) vom Ackerland gesammelt, eben so die Brunnenkresse (Nasturtium officinale). Wie leicht beim Sammeln wilder Gemüse Verwechselungen vorkommen, zeigt ein Beispiel vom Rhein; in einer bekannten Stadt daselbst ward seit langen Jahren das Blatt des giftigen Sumpfschirm (Heliosciadeum) als Brunnenkresse verkauft und verzehrt,

Welschkohl.

und ernstere Vergiftungsfälle sind nur dadurch verhütet worden, daß man in dem Oel und Essig gleichzeitig die Gegenmittel verspeiste. Erfurt ist durch seinen Brunnenkressenbau zu besonderm Ruf gelangt, pflegt aber statt der echten Brunnenkresse vorzugsweise das sehr ähnlich aussehende und schmeckende bittere Schaumkraut (Cardamine amara), das sich bequemer kultiviren läßt. Eine flache Thalmulde von etwa 60 Acker, durch den Dreienbrunnen bewässert, die ehedem Sumpf und Teich war, ward besonders durch Christian Richard urbar gemacht und zur Kressenzucht eingerichtet. Regelmäßige sattgrüne Rasenstreifen wechseln daselbst mit Wassergräben (Klingen) von circa 1 Meter Tiefe, in denen man die Brunnenkresse kultivirt. Der Ertrag der Erfurter Brunnenkresse wird auf jährlich 40- bis 50,000 Schock Bündchen im Werthe von 2000 Thlr. geschätzt. Die zwischen den Gräben liegenden Landstreifen werden abwechselnd mit Kopfsalat, Blumenkohl, Kohlrabi, Sellerie, Porré, Wirsing, Kraut, Blaukohl, Zwiebeln und andern Gemüsen bepflanzt und dadurch jährlich eine 3- bis 4fache Ernte und ein Jahresertrag von überhaupt 130,000 Thlrn. erzielt. Napoleon I. warb 1809 zwei kundige Männer, Nottrodt aus Erfurt und Zugwurst aus Vissełbach, und sandte sie zur Einrichtung der Brunnenkreßkultur nach Versailles. In Frankreich ward das Thal von Nonette zum Hauptsitz der Kresse. Vor 50 Jahren kam nur wildgewachsene Brunnenkresse nach Paris,

die oft von ziemlich entlegenen Stellen herbeigeschafft ward. Man setzte täglich für ungefähr 400 Franken ab und mußte dabei oft genug mit schlechten Qualitäten vorlieb nehmen. Gegenwärtig befinden sich in der Umgebung von Paris 90 Klingen (Wassergräben) mit Brunnenkreßkultur; es führen täglich gegen 40 Wagen Brunnenkresse nach Paris, deren jeder durchschnittlich für 300 Fr. enthält, so daß der jährliche Absatz dieses Salatkrautes auf nahe an 3 Mill. Fr. geschätzt werden kann.

Paris bebaut überhaupt in seinem Bereiche mindestens 1380 Hektaren mit Gemüsen und beschäftigt dabei 9000 Menschen und 1700 Pferde. Zur Bestellung der Gemüsebeete und Treibhäuser ist jährlich für fast 2 Mill. Fr. Dünger erforderlich, der Ertrag wird aber auch dafür auf $13^1/_2$ Mill. Fr. veranschlagt. Einen Hauptgegenstand der Gartenkultur bildet dort die Erzeugung von Frühgemüsen. Schon zu Mitte Januar speist man frische Erbsen. Ein bedeutender Handel mit Gemüsen hat sich nach Vollendung der Eisenbahnlinien zwischen der Hauptstadt Frankreichs und den Städten Marseille, Bordeaux, Tours, sowie mit Algier entwickelt.



Blumenkohl.

Obschon bei den fleischverzehrenden Bewohnern Altenglands die Gemüse eine minder bedeutende Rolle spielen, so ist doch der jährliche Bedarf einer Stadt wie London ansehnlich genug. Ein großer Theil des hier verbrauchten Gemüses wird in der Umgebung der Stadt selbst erzeugt. Die Moorgärten, welche dasselbe hervorbringen und den Ort umgeben, mögen gegen 4800 Hektaren umfassen und liefern bei der sorgsamen Kultur, die ihnen zu Theil wird, jährlich vier bis fünf Ernten. Man sucht in ihnen vergeblich ein Unkraut, ja nur selten trifft man eine kranke Pflanze in ihnen an, da der Gärtner mit der Loupe in der Hand kränkelnde oder fleckige Individuen untersucht und die von Brandpilzen oder Mehlthau befallenen beseitigt. Es wird versichert, daß 35,000 Personen in der nächsten Umgebung Londons mit dem Gemüsebau beschäftigt sind; außerdem wird sowol aus den Provinzen sowie auch vom Festlande aus viel Gemüse zugeschafft, und man schätzt die Zahl der Gemüse- und Obsttonnen, welche jährlich von den sieben in London mündenden Eisenbahnen zugeführt werden, auf 70,000.

Zur Vertilgung des Ungeziefers, besonders der Asseln, hält man in jenen Gärten Hennen, die aber eine eigene Art Schuhe an die Beine bekommen, um nicht durch Scharren zu schaden. Um die saftigen Pfleglinge des Gemüsegartens

vor dem Schneckenfraß zu schützen, hat man neuerdings von Frankreich sogar Kröten fässerweise nach England versendet und sie daselbst in Freiheit gesetzt. Man verkauft sie dutzendweise zu je 6 Schilling.

Wie ein selbst unscheinbares Kraut durch vielseitige Nachfrage an Bedeutung gewinnen kann, zeigt das gemeine Kreuzkraut (Senecio vulgaris), das dem Stubengenossen des Städters, dem Kanarienvogel, als Gemüse und Salat geboten wird. Es wird in London unter dem Namen Groundsel in kleinen Bündeln in besondern Läden verkauft. B. Seemann erzählt, daß fünf solcher Läden auf Covent-Garden-Markt jährlich für 1500 Thlr. absetzen, außerdem aber dasselbe auf allen andern Märkten und durch Herumträger auf fast allen Hauptstraßen feil geboten wird. In größern Städten Deutschlands vertritt die Vogelmiere (Alsine media) dessen Stelle in ähnlicher Weise.

Der besprochenen Brunnenkresse schließen sich die echten Kressenarten (Lepidium campestre, latifolium, sativum etc.) als Salatpflanzen an. Häufig wird auch noch Portulak, Tripmadam (Sedum reflexum) und Fetthenne (Sedum Telephium) verwendet. In einigen Gegenden sammelt man im Frühjahr die saftigen Blätter des Scharbock (Ficaria ranunculoides), in andern die Sprossen des Knotenfuß (Streptopus), die Blätter des Milchkrautes (Glaux maritima), des Wegerich (Plantago Coronopus), den Krähenfuß (Coronopus Ruelli), den Bachbungen (Veronica Beccabunga) u. a. Die Rumänen verspeisen eine Menge Gewächse, die sich in der Flora Deutschlands ebenfalls finden, welche bei uns aber Niemand einer Beachtung würdigt. In Südeuropa dienen Schotenkleearten (Lotus edulis, tetragonolobus, Gebelia) als Salate; eben so hat man dort den Spargelsalat (Lactuca angustata). Die kalte Zone weist den Menschen vorzüglich auf Fleischnahrung hin. Sobald der kurze Sommer keinen Feldbau mehr zuläßt, bietet die Pflanzenwelt nur noch einige Blätter als Salate zur Leckerei, und der Jäger und Fischer begnügt sich gewöhnlich damit, diejenigen Arten zu sammeln, welche die Natur freiwillig hervorbringt. Die natürliche Düngung, welche die nächste Umgebung der Winterhütten nordischer Völkerstämme erfährt und welche durch die reichen Abfälle von den Mahlzeiten: Blut, Knochen, Sehnen u. s. w., vermehrt wird, befördert das Gedeihen salzreicher Kräuter und selbst nach Jahren macht sich eine Stelle, an welcher eine Eskimo-, Lappländer- oder Tschuktschen-Familie gewohnt hat, noch durch das frische Grün üppiger Ampferstauden, Löffelkräuter u. dgl. bemerklich. Letztere sind es, welche als Frühlingssalate, resp. Frühlingsarzneien den Thranfleischverzehrern dienen. Der eigenthümliche Geschmack der grönländischen Eskimo hat sie aber auch verleitet, selbst jene Kräuter als Delikatesse zu verspeisen, die sich halbverdaut im Magen der erlegten Renthiere vorfinden.

Durch die nach Grönland übergesiedelten wenigen Dänen wird daselbst in kleinen, mit Glasfenstern geschützten Gärtchen ein Gemüsebau betrieben, der nur als eine Erinnerung an die Gemüse der Heimat einen Werth hat. Der hier wachsende Kohl, die Petersilie und Kresse haben zwar das Ansehen der gleichnamigen Erzeugnisse wärmerer Breiten, ermangeln aber alles würzigen, angenehmen Geschmacks.

Der Kamtschadale versucht seine Küche eben so wie der Bewohner Sibiriens durch eine Menge Kräuter zu bereichern, die jedenfalls erst einige Uebung erfordern,

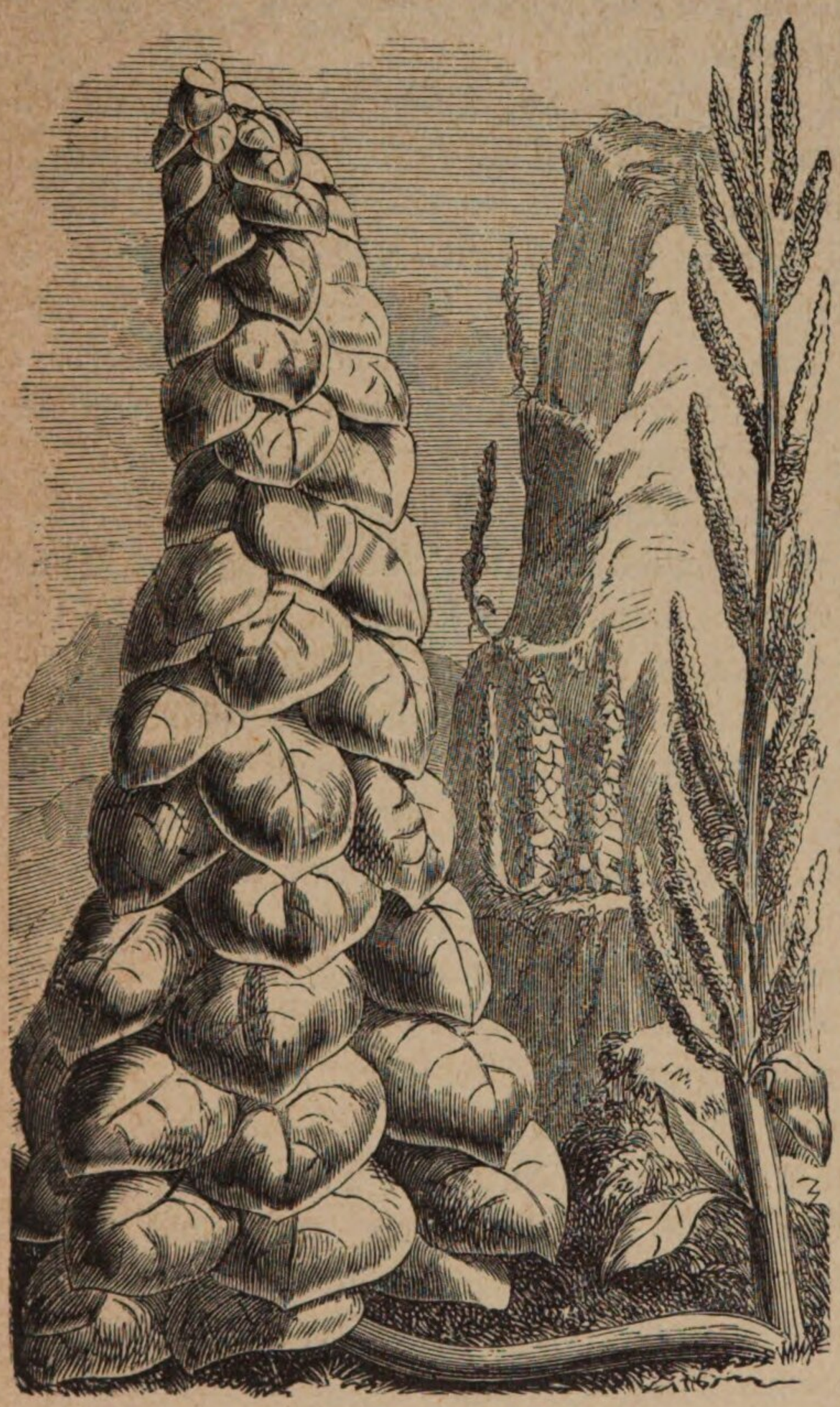
um ihnen einen Wohlgeschmack abzugewinnen. So werden in jenen Ländern Nordasiens dieselben Distelarten (Carduus crispus, nutans) auf den Tisch gebracht, welche man bei uns als Eselsfutter bezeichnet. Neben ihnen prangen auf den kamtschadalischen und sibirischen Küchenzetteln Gemüse von Bärenklau (Heracleum sibiricum, cordatum), Pfaffenröhrlein (Crepis sibirica), Kratzkräutern (Cnicus oleraceus etc.), Rhabarber (Rheum hybridum, Rhibes), Weidenröschen (Epilobium angustifolium), Engelwurz (Archangelica officinalis) und als Salate folgen Gomphrena globosa, Centhranthus ruber, Claytonia tuberosa und ähnliche. Laucharten (Allium carinatum, flavum) bilden sowol durch ihre Blätter wie durch ihre Zwiebeln das Hauptgewürz dabei.

Die Nomadenhorden des mittleren Asiens begnügen sich auch nur mit wenigem Grün, das sie bei ihren Wanderungen treffen und ihren Herden entziehen. Zackenschote (Bunias orientalis), Hedericharten (Raphanus sativus, Landra) und Meerkohl (Crambe orientalis, tatarica) dürften die wichtigsten Küchenkräuter sein, die innerhalb der Jurten verzehrt werden. In Kleinasien sind Scolymus- (Sc. maculatus) und Cynaraarten (C. Colymus, Cardunculus) beliebt. Als Sonderbarkeit kommen auch hier die knolligen, fleischigen Auswüchse eines Salbey (Salvia pomifera) auf den Tisch, die durch den Stich eines Insekts veranlaßt werden.

Je weiter nach Süden, desto reicher und mannichfaltiger werden die Tafelfreuden durch die Pflanzenwelt. Unsere Gemüsearten sind durch den größten Theil des mittleren Asiens gepflegt, aus welchem sie theilweise stammen; sie gedeihen dagegen schlecht oder gar nicht in heißfeuchten Niederungen der Aequatorialländer. Ihre Wurzeln faulen dann leicht, die Stengel verlängern sich unverhältnißmäßig und kraftlos, der Kohl schließt keine festen Häupter und die meisten bleiben ohne Blüten- und Samenbildung. Im mäßig heißen China und Japan kommen zu unsern Gemüsearten nahe verwandte Arten dazu, mehrere Senfe und Kohlarten (Sinapis Pekinensis), Spargel (Asparagus dulcis) und Weißwurz (Polygonatum japonicum) treten hinzu. In letztgenanntem Lande weiß man sich selbst im Winter Salate aus den Keimen mehrerer Bohnenarten zu verschaffen. Auch eine Anzahl Meerestange wird in beiden Reichen verspeist, aus denselben auch die unechten Vogelnester hergestellt, die zur feinern chinesischen Tafel als Krone gehören. Am Himalaja verzehrt man außer zwei Arten Brennnesseln und Procis-Spezies auch einen Farn (Aspidium edule). Wir heben aus der Menge genießbarer Blattpflanzen, die hier gedeihen, nur noch eine hervor, die sowol durch ihre Tracht als auch durch ihren Standort besonderes Interesse erregt, einen Rhabarber (Rheum nobile) nämlich, von den Eingeborenen Schuka genannt. Hooker, dem man die nähere Kenntniß dieses Gewächses verdankt, sagt von ihm: „Ich entdeckte diese Rhabarberart schon in einer Entfernung von fast einer englischen Meile. Sie bezeichnete auffallend die schwarzen Klippen des Lachenthales (Himalaja), 4100 Meter über dem Meer, welche fast unzugänglich sind. Die Schuka wird etwas über $^3/_4$ Meter hoch und bildet einen schlanken Kegel aus sehr zarten, strohgelben, halbdurchsichtigen Blättern, welche sich dachziegelig decken. Die an der Spitze befindlichen haben schön rosenrothe Ränder. Die großen hellgrünen, glänzenden Wurzelblätter bilden die Basis des Ganzen. Die Wurzeln werden oft 1—2 Meter lang, sind armsdick, innen hellgelb und drängen sich in die Felsenspalten ein. Nach der

Blüte verlängern sich die Stämme und nehmen eine dunkle Färbung an. Die Bewohner verzehren die Schuka als Gemüse."

In Indien und Ceylon werden ebenfalls zwei Farne (Ceratopteris thalictroides, Diplacium esculentum) als Gemüse verwendet. Trigonella speciosa, Barringtonia racemosa und acutangula, Sesuvium repens, Mollugo oppositifolia liefern eßbare Blätter, von Dillenia speciosa und einer Bassia verspeist man auch die Blüten. Abrus precatorius und Desmanthus natans stehen wegen ihres süßen Geschmackes auf der Liste der Leckereien. Daß die Chinesen ebenso sorgsame Gärtner wie Landwirthe sind und deshalb der Gemüsebau bei ihnen eine weite Ausdehnung erfahren hat, ist bekannt. Es wurden aber schon in dem „alten China", viele Jahrhunderte vor Christi Geb., Gemüse gezüchtet und neben Erbsen, Bohnen, Gurken, Melonen, Rüben, Möhren, Zwiebeln, Lauch, Wasserkastanien auch junge Bambussprossen und Melonenblätter namhaft gemacht.



Schuka (Rheum nobile).

Das gemäßigte Nordamerika hat mit Europa vielerlei Gemüse gemein, die übergeführt worden sind. Kalifornien wird neuerdings sehr gerühmt wegen der Ueppigkeit, mit welcher die Kohlarten und ihre Verwandten hier bei gehöriger Pflege gedeihen. Die Indianerstämme verwenden nur wenige wildwachsende Kräuter zum Küchengebrauche, im Norden z. B. die Rosenwurz (Radiola rosea), Bärenklau (Heracleum lanatum), die Claytonie (Cl. perfoliata), im Süden einen Amaranth (Amaranthus hypochondriacus) und eine Spielart des Maniok (Jatropha multifida), letztere als Kohl von Nicaragua bekannt.

Häufiger sind Gemüse im heißen Theile Amerika's im Gebrauch, so in Westindien Mertensia dichotoma, Sesuvium portulacastrum, auch die Blätter eines Kaktus (Pereskea aculeata); in Mexiko jene einer Yucca (Y. filamentosa), bei Quito die Boussingaultia baselloides, in Brasilien Peperomia pellucidum, Carolinea macrocarpa, princeps, Phytolacca decandra und octandra, Pircunia esculenta (brasilianischer Spinat), Hibiscus esculentus und Sabdariffa, Sesuvium revolutifolium, Talinum patens, mehrere der säuerlich schmeckenden Begonien

(z. B. Begonia cuculata), eben so die jungen Triebe einiger Opuntien (Opuntia Tuna, elator etc.), die man wie Spargel genießt.

Nordafrika hat mit Südeuropa die meisten Gemüse gemein. Der Kohl erreicht in den Oasengärten mehr als Manneshöhe, schließt aber seine Blätter nie zu einem Kopf. Man verzehrt sie, sobald sie eben sich zu entfalten beginnen, und zwar häufig roh. Aus Mesembryanthemum geniculiflorum bereiten sich die Beduinen einen Salat, sowie aus dem an den Küsten häufigen Portulak. Der Sudan ist arm an eßbaren Blättern. Der Neger bereitet sich Brühen aus dem Laube der Moluchia (Balanites aegyptiaca), der eßbaren Corchorus (Corchorus olitoria) und des Affenbrotbaums (Adansonia); letztere dürfte wol die größte Gemüseart sein, die in Gebrauch ist. Am Kap genießt man unter Anderm Cacalia ficoides und repens und die Schwarzen stellen sogar aus den unausgebildeten Blättern von Encephalartos caffer und horridus eine Art Brot dar.

Aus Neuseeland ist uns eine Spinatpflanze zugeführt worden (Tetragonia expansa), und man weiß, daß von den Eingeborenen die Scheiden der männlichen Blüten des Pandanus humilis gern gegessen werden.

Das Festland Australien, berüchtigt wegen seines Mangels an mehlliefernden Getreidearten und nahrhaften Baumfrüchten, entbehrt auch in der ursprünglichen, einheimischen Flora alle nennenswerthen Gemüsepflanzen. Die Blätter der meisten Gewächse sind, dem dürren Klima entsprechend, theils zur Nadelform zusammengezogen, theils lederartig hart oder sie verschwinden sogar gänzlich, wie bei vielen Akazien, bei denen die Blattstiele die Form der Blätter nachahmen, ohne jedoch die saftige Beschaffenheit derselben zu erlangen. Nur von ein paar einzeln in den Waldungen der feuchten Küstengebirgsschluchten vorkommenden Palmen (Livistonia australis, Seaforthia) sind die jungen, noch unentrollten Wedel als Palmenkohl genießbar. Außerdem scharren die Eingeborenen in den Waldungen und Dornendickichten mühsam nach einigen mehlhaltigen Wurzeln, pflücken einige dürftige Beeren oder kratzen das mannaartige Gummi von den Zweigen der Eucalypten ab, an denen es besonders infolge von Insektenstichen ausschwitzt und verhärtet; — wahrlich, eine dürftige Ausbeute der Pflanzenwelt für den Küchenzettel der armen Schwarzen. — Seit die Europäer sich an den günstig gelegenen Küsten von Sidney, Victoria, Melbourne u. a. angesiedelt haben, sind auch europäische und asiatische Gemüse neben Getreide und Obstbäumen eingeführt worden und gedeihen in den Gärten vortrefflich.

Das anscheinend so friedfertige Kapitel über „Kohl und Gemüse“ hat auch seine romantisch-schauerliche Nachtseite, über welche B. Seemann berichtet: „Es ist bekannt“, sagt er, „daß die Bewohner der Fitji-Inseln ihre gefangenen und erschlagenen Feinde verzehren. Menschenfleisch ist sehr schwer verdaulich und selbst die besten Magen leiden 2—3 Tage nach dem Genusse desselben („Bokala“). Es wird deshalb mit Gemüse zugerichtet; dies besteht aus den Blättern des Malawaci (Trophis anthropophagorum, Seem.), des Tudana (Omalanthus pedicellatus, Benth.) und des Borodina (Solanum anthropophagorum, Seem.). Erstere beide sind Bäume mittlerer Größe, die in verschiedenen Gegenden der Insel wild wachsen. Die Borodina dagegen wird besonders kultivirt und mehrere große Büsche derselben sind bei jeder Bure-ni-sa (Fremdenhause) zu finden, wo alle im

Kriege Erschlagenen hingeschleppt werden. Die Borodina ist ein 2 Meter hoher buschiger Strauch mit glänzenden Blättern und Beeren, welche an Gestalt und Farbe den Liebesäpfeln (Tomaten) gleichen. Die Blätter dieser drei Pflanzen werden um die Bokala (Menschenbraten) gewickelt, wie die des Taro um Schweinefleisch, und das Ganze auf heißen Steinen gebacken. Während alle andern Gemüse stets mit den Fingern verzehrt werden, bedient man sich bei diesem Gerichte stets der Gabeln vom Holze des Nokonoko (Casuarina equisetifolia) oder des Besi (Afzelia bijuga), die 3—4 lange Zacken haben. Dies beruht auf dem Aberglauben, daß Finger, welche „Bokala" berührt haben, Hautkrankheiten erzeugen, wenn sie die zarte Haut von Kindern anfassen."

Kohlpalmen und Bananen auf Kuba.

Fast fürchten wir den Leser bereits allzulange mit Aufzählung der Küchenkräuter aufgehalten zu haben und erwähnen schließlich nur noch einer Kohlart, die sich in Bezug auf die Größe ihrer Mutterpflanzen der Adansonie würdig zur Seite stellt, sie an Wohlgeschmack aber weit übertrifft, wir meinen den Palmenkohl. Derselbe ist sowol im heißen Asien als auch in Mittelamerika in Gebrauch und wird von mehreren Palmenarten entnommen. In Ostindien und auf den asiatischen Inseln benutzt man hierzu den sogenannten Herztrieb, d. h. die junge, innerste Stammspitze mit den ansitzenden zarten, noch unentwickelten Blättern der Brennpalme (Caryota urens) und Schirmpalme (Corypha umbraculifera), in Amerika vorzugsweise jene von der Kohlpalme (Euterpe oleracea) und der Kohl-

kokos (Cocus oleracea). Es liefern auch die Herzsprossen mehrerer anderer Palmenarten diese geschätzte Speise; sobald man aber die Bäume zur Fruchterzeugung oder zu andern Zwecken höher hält, unterläßt man ihre Benutzung auf Kohl, da durch das Ausschneiden des innern Triebes der Tod des Gewächses herbeigeführt wird. Der Palmenkohl wird entweder in Essig eingemacht oder gekocht verzehrt und von allen Reisenden seines Wohlgeschmacks wegen gerühmt, der Aehnlichkeit mit süßem Nußkern haben soll. Gegenwärtig kann selbst der Bewohner der gemäßigten Zone sich jenen Genuß verschaffen, da man in Westindien Palmenkohl in Blechbüchsen luftdicht einschließt und ihn so den Gutschmeckern Londons, Frankreichs ꝛc. zusendet.

Die Darstellung der sogenannten komprimirten Gemüse hat überhaupt eine neue Epoche in der Verwerthung der Küchenkräuter herbeigeführt. Der Walfischfahrer braucht inmitten der Eisfelsen und Gletscher des Nordens, zwischen denen er vielleicht eingefroren festsitzt, nicht mehr kümmerlich den Schnee wegzuscharren, um einige Sprossen Ampfer und Löffelkraut als antiskorbutische Gemüse hervorzusuchen, oder gar die aus Franklin's Landexpeditionen so traurig berühmt gewordenen Felsenflechten (Gyrophora Mühlenbergii, Tripe de roche) loszukratzen — er verzehrt europäischen Kohl, so wohlschmeckenden, als sei er eben erst aus der Küche gekommen, — möglicherweise sogar Palmenkohl oder neuseeländischen Spinat. Die Bereitung jener Gemüse wird fabrikmäßig in großem Maßstabe getrieben und es werden die Blätter dabei zunächst theilweise ihres Wassergehaltes, sowie ihrer etwa unangenehm schmeckenden Bestandtheile beraubt, dann erfolgt die Zubereitung und schließlich als Hauptsache der luftdichte Verschluß. In jenen Gemüsefabriken hat man auch Pflanzenarten wohlschmeckend zu machen gewußt, die sonst keine Beachtung erfuhren; so liefert gegenwärtig das gemeine Salzkraut (Salsola Kali) gehörig zubereitet ein Gemüse, das mit jedem andern den Vergleich aushält.

Nach unserer längern Wanderung durch den Gemüsegarten und die Kohlplantagen folgen wir dem Gärtner in sein Gewächshaus. Unser Führer ist vielleicht ein besonderer Gönner sogenannter Blattpflanzen, d. h. von Gewächsen, die mehr durch Schönheiten und Absonderlichkeiten ihres Laubwerks als durch Blütenschmuck imponiren. Er zeigt uns die zartblättrigen Lykopodien und Farne, die sich mit feinem Laubwerk über die Tuffsteinstücke ausbreiten, welche Felsengruppen im Kleinen darstellen. Daneben rauscht ein Wasserstrahl in ein Bassin, das rings von den mächtigen Blättern von Philodendron-, Aaron- und Caladiumarten eingefaßt ist. Die prächtig gestreiften Blätter der Maranta schimmern sammetartig neben dem Riesenlaube der Banane. Unser Freund erzählt uns, daß letztgenannte Pflanze den Tropenbewohnern nicht nur ihre Früchte zum täglichen Brote bietet, sondern ihre Blätter gleichzeitig auch zu Tellern und Tischtüchern hergiebt. Gleiche Verwendung finden die Blätter der Thalia dealbata und der Heliconia Bihai, während jene der Calathea lutea in Caracas in gleicher Weise zu Sonnen- und Regenschirmen dienen müssen, wie die Riesenblätter der Schirmpalme auf Ceylon. Eine noch wunderlichere Verwendung finden die Blätter des Melonenbaumes (Carica Papaya), die von Milchsaft strotzen. Umhüllt man rohes Fleisch mit ihnen, so wird solches in kurzer Zeit mürbe, als sei es gekocht; läßt man sie freilich zu lange darum liegen, so verdirbt es.

XVIII.

Färbepflanzen und Gerbepflanzen.

Licht als Pflanzenspeise. — Sinnpflanzen. — Winterexkursion auf Disko. — Chlorophyll. — Herbstfärbung. — Landschaftsfärbungen. — Bunte Blätter. — Blumenfarben. — Safflor. Safran. — Färbepflanzen. — Pflanzenfarben: Gelb, Roth, Krapp. Brasilienholz, Fernambukholz. Orlean. — Blau: Indigo. Waid. Braune und schwarze Farben. — Gerbepflanzen. — Lohrinden. Sumach. Galläpfel. — Leuchtende Pflanzen.

Schön das Kleid mit Licht gesticket,
Schön hat Flora euch geschmücket
Mit der Farben Götterpracht.

Schiller.

Nicht zu trennen sind im Leben der Gewächse Licht, Leben und Bewegung. Das Licht der Sonne wird zur Speise für das Kind der Erde, für die im Boden festgebannte Pflanze. Wollen wir das Licht nicht als Stoff, sondern in der Auffassungsweise der neueren Physiker als Schwingungen, als Wellen des Aethers betrachten, so müssen wir unsre Ausdrucksweise zwar etwas danach verändern, die Sache bleibt schließlich jedoch die gleiche. Die verschiedenen Lichtwellen, die binnen wenigen Minuten den Millionen Meilen langen Weg von der Sonne zur Erde durcheilt haben, dringen in die Gewebe der Pflanzentheile je nach Beschaffenheit derselben zu verschiedener Tiefe ein. Die in Neubildung, im lebhaften Wachsen begriffenen Theile schließen sich meistens vom Lichte ab; letzteres scheint für die Entstehung der Zellen und Gefäße störend zu sein und wird deshalb theils durch umhüllende Knospenschuppen, Scheiden, Nebenblätter, Blätter, Kork und Rindenlagen zurückgehalten. Alle grünen Pflanzentheile dagegen bedürfen, wie wir bereits im Nähern verfolgt, zur Bildung ihres Blattgrüns der Einwirkung des Lichtes; seltener des unmittelbaren Sonnenstrahles, meistens des mehr oder weniger gebrochenen, zurückgeworfenen. Im Innern der Blätter setzen sich die Lichtwellen

in der vielfältigsten Weise um, theils zu chemisch wirkenden, theils zu Wärme erzeugenden, theils endlich auch zu bewegenden Kräften.

Schaue vom Bergesgipfel hinab auf den weiten grünen Wald, der im hellen Sonnenschein zu deinen Füßen liegt! Die Kraft des Lichtes zerlegt in jedem Blatte die eingedrungene Kohlensäure, bindet die Kohle und stößt den Sauerstoff aus. Wenn später die im Holz der Bäume aufgehäufte Kohle wieder verbrannt, d. h. abermals in Kohlensäure verwandelt wird, so ist hierzu eine ungefähr gleiche Menge Sauerstoff nöthig, wie bei der Aufnahme des Kohlenstoffs in den Pflanzenkörper entbunden ward. Die beim Verbrennen frei werdende Wärme giebt einen Maßstab für die beim Aufnehmen des Sonnenscheins in den Blättern gebundene Wärme. Laß jene Wärme des verbrennenden Holzes auf eine Dampfmaschine wirken, — so kannst du nach Fußpfunden, Millionen Centnern, Atmosphärendruck u. s. w. die Kraft berechnen, mit welcher einst das Sonnenlicht im Walde wirkte, als es geräuschlos und von den Meisten unbeachtet in die Blätter drang. Jedes Steinkohlenstück, aus Pflanzenmasse entstanden, enthält danach eine gewisse Menge Sonnenschein aus früheren Jahrtausenden, der nicht verloren gegangen, nicht erstorben ist, — nur schläft!

Wiederholt sind wir darauf aufmerksam geworden, daß innerhalb des lebendigen Pflanzenkörpers Bewegungen stattfinden. Wir haben die Saftströmungen verfolgt, die innerhalb der einzelnen Zellen, von den Wurzeln nach dem Stengel und den Blättern hinauf, von letztern wieder hinab oder zu noch höhern Theilen, zu Blüten und Früchten, sich nachweisen lassen. Die hierbei thätigen Kräfte sind theils chemischer, theils physikalischer Natur. Es wirken Spannungsverhältnisse, Ausdehnung der Gase, Elastizität und andere mehr meist gleichzeitig mit einander. Die Bewegungen der Pflanzen sind jedoch so gleichmäßig und verhältnißmäßig langsam, daß wir gewöhnt sind, die Gewächse als ruhend, als starre Geschöpfe zu betrachten, die „stocksteif" es abwarten, was ihnen von außen her durch Wind und Wetter, Mensch und Vieh widerfährt. Um so mehr werden wir überrascht, wenn wir an Pflanzen Bewegungen in schnellerem Tempo ausführen sehen, wie wir solche gewohnheitsmäßig nur an Thieren kennen.

Wir begleiten einen erfahrenen Gärtner in sein Gewächshaus, in welchem eine ziemlich hohe Wärme herrscht, und lassen uns von ihm einige solcher, mit lebhafter Bewegungsfähigkeit begabten Pflanzen zeigen. Er führt uns unter Anderm zu einigen zierlichen Sträuchern, welche gleich Federn die kleinen Blätter ausbreiten. Unser Freund fordert uns auf, mit dem Finger eines jener doppelt gefiederten Blätter zu berühren. Kaum haben wir ihm Folge geleistet, so sehen wir zu unsrer Verwunderung, wie das Blatt seine Fiederblättchen zusammenklappt, die Fiederabtheilungen fächerähnlich zusammenlegt und sich dann noch herabsenkt. Wir haben es mit einer Sinnpflanze (Mimosa sensitiva; s. Anfangsbild S. 106, Fig. I) zu thun; neben ihr (Fig. II) steht eine eben so empfindliche nahe Verwandte (Mimosa pudica), deren Laub zarter, doppelt gefiedert ist. Stunden vergehen, ehe das zusammengeklappte Blatt sich wieder entfaltet und in früherer Weise ausbreitet.

Noch wunderbarer erscheint uns eine daneben befindliche Topfpflanze, der ostindische Wandelklee (Desmanthus gyrans). Ihre Gesammtgestalt hat gerade nichts Besonderes; jedes ihrer Blätter ist wie beim Klee aus drei einzelnen

Blättchen zusammengesetzt, von denen das mittlere größer und eirund ist; die beiden seitlichen sind schmaler und kleiner. Jetzt sehen wir aber, daß das Mittelblatt sich langsam hebt und wieder senkt, ohne daß wir eine Ursache bemerkten, welche es zu einer solchen Bewegung veranlaßte. Die schmalen Seitenblättchen dagegen schwingen ununterbrochen, so daß sie mit ihrer Spitze einen kleinen Kreis beschreiben. Dabei heben sie sich zunächst langsam, die Bewegung verzögert sich schließlich, sie stehen einen Augenblick still, als hätten sie einen Widerstand zu überwinden, und endlich führen sie die abwärts gehende Schwingung mit beschleunigter Geschwindigkeit aus, um sich bald darauf von Neuem zu heben. Ein zweites Exemplar desselben Gewächses, das neben dem ersten steht, läßt seine Blätter ruhen, der Gärtner belehrt uns, daß dieses kränklich geworden sei und deshalb keine Bewegungen zeige, die nur bei gesunden, kräftigen Pflanzen vorkämen, und zwar um so schneller, je wärmer die Temperatur sei, in der sie vegetirten. In seiner Heimat, Ostindien, schwingt der Wandelklee seine Blätter noch einmal so schnell als in unsern Gewächshäusern.

Empfindlicher Wandelklee (Desmanthus gyrans).

Einen Schritt weiter, — und wir stehen vor einem neuen Blattgewächs, vor der berühmten Fliegenfalle (Dionaea muscipula) aus Süd-Karolina. Die Blätter bilden bei diesen Verwandten unsers Sonnenthau's eine Rosette. Der Blattstiel ist blattähnlich erweitert und das eigentliche Blatt durch einen schmalen Gelenktheil mit ihm verbunden. Der Rand der beiden Blatthälften ist mit wimperähnlichen Fortsätzen eingefaßt und in der Mitte von jeder Hälfte stehen gewöhnlich drei scharfe Borsten. Tüpft man auf das geöffnete Blatt, so klappt es ziemlich lebhaft zusammen. Dies geschieht auch, sobald sich ein Insekt darauf setzt. Man erzählte deshalb ehedem: die Dionaea finge sich, einem Raubthier ähnlich, Fliegen, hielte die Zappelnden so lange fest, bis sie todt seien, und dünge auf diese Weise sich selbst mit animalischen Stoffen. Eingehendere Untersuchungen sind neuerdings durch Oudemans über dieses interessante Gewächs angestellt worden. Er fand, daß die Fläche des Blattes an und für sich unempfindlich gegen einen äußern Reiz ist und letzterer nur sich bemerklich macht, sobald die erwähnten drei borstenförmigen Stacheln in ihrer Mitte berührt werden. Hat sich das Blatt infolge einer Berührung geschlossen, so bleibt es gewöhnlich sehr lange in diesem Zustande, gleichgiltig, ob ein zappelnder Körper zwischen seinen Hälften vorhanden ist oder nicht. Es öffnet sich wieder, wenn auch ein durch bloßen Druck ausgeübter Reiz auf dasselbe fortwirkt. Waren nur die Borsten berührt worden, so entfaltet es sich gewöhnlich nach Verlauf von 36 Stunden wieder; liegt ein Körper zwischen den Blatthälften, z. B. eine todte Mücke, so

geschieht dies mitunter erst am fünften Tage. War ein Blatt in dieser Weise längere Zeit geschlossen, so ist seine Reizbarkeit auch auf längere Zeit hin geschwächt und zeigt sich erst nach andern vier bis fünf Tagen wieder.

Bei allen diesen empfindsamen Pflanzen legen sich die Blätter meistens in jene Lage zurück, welche sie beim Entfalten im Knospenzustande besaßen, und ein aufmerksamer Beobachter weiß, daß sehr zahlreiche unserer einheimischen Gewächse, z. B. der Sauerklee (Oxalis Acetosella), die Robinie, Klee u. a., dasselbe innerhalb eines jeden Tages auch thun. Akazien, Kleearten, überhaupt viele Pflanzen aus der Familie der Schmetterlingsblütler, legen ihre zusammengesetzten oder gefingerten Blätter beim Sinken der Sonne zusammen, als ob sie einschliefen, und breiten sie am Morgen wieder aus. An trüben, regnerischen Tagen bleiben sie geschlossen. Der Reisende B. Seemann beobachtete, daß eine Bohnenpflanze (Phaseolus), die er auf dem Schiffe zog, unter den Tropen regelmäßig ihre Blätter gegen 5 Uhr Nachmittags zusammen legte. Innerhalb des Polarkreises, in welchem er den Sommer verlebte, blieben sie bis um 8 Uhr geöffnet, ja sie breiteten sich selbst um Mitternacht wieder aus, wenn er den unmittelbaren Sonnenstrahl auf sie fallen ließ.

Die Fliegenfalle (Dionaea muscipula).

Auch viele andere unserer einheimischen Gewächse besitzen bei Erschütterungen, die sie erfahren, eine gewisse Bewegungsfähigkeit, die durch eine Veränderung der Spannungsverhältnisse ihrer Gewebeschichten herbeigeführt wird. So lassen bei heftigem Winde viele, in raschem Wachsthum begriffene Pflanzen ihre jüngern dünnen Sprossen schlaff herunter hängen, als seien dieselben schwer verletzt, während sie in Wirklichkeit ganz unbeschädigt blieben und sich bei eintretender Ruhe wieder aufrichten.

Die meisten der beweglichen Blätter zeigen besondere Gelenkbildungen,

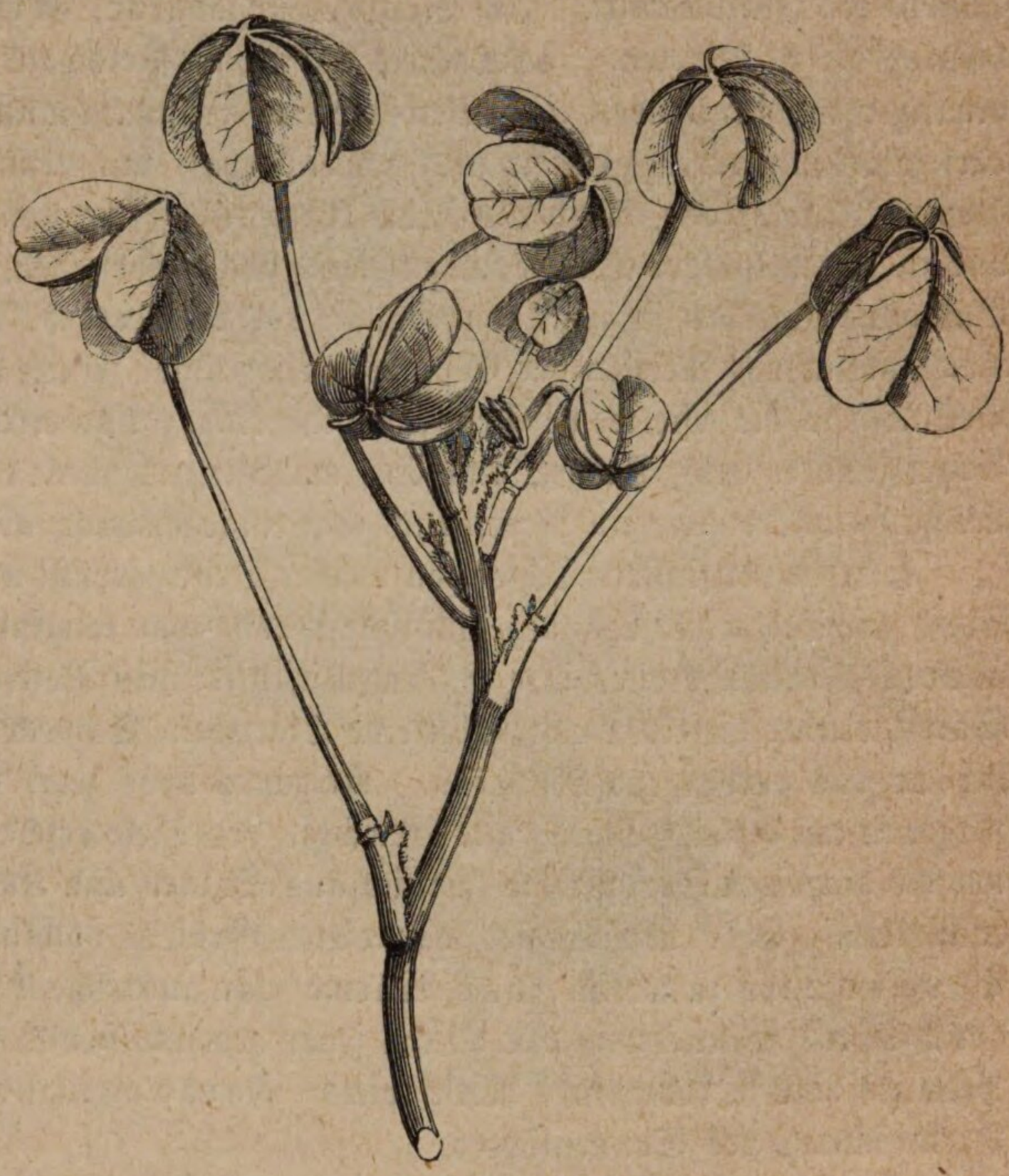
d. h. angeschwollene Stellen an der Befestigungsstelle des Blattstieles, innerlich auffallende Verschiedenheiten im Zellgewebe, größere Zellen mit Partien kleinerer Zellen wechselnd. Durch die lebhaftere Cirkulation des Saftes innerhalb des Blattes, die durch Licht und Wärme befördert wird, durch die vielfachen chemischen Prozesse, die hier stattfinden, scheint das Gleichgewicht des Organs gestört und dadurch eine veränderte Lage herbeigeführt zu werden. Dasselbe wird vielleicht auch durch einen größern Druck bewirkt. Die gleiche Erscheinung findet sich noch häufiger bei den Staubgefäßen zahlreicher Gewächse, obschon sie hier wegen der Kleinheit der Organe nicht sehr in die Augen fällt.

Elektrische Strömungen zeigen einen entschiedenen Einfluß auf jene Bewegungen. Man ließ einen schwachen elektrischen Strom durch eine Pflanze des Wandelklee's bei einer niederen Temperatur hindurchgehen, bei welcher ihre Bewegungen aufgehört hatten, und siehe, die Bewegungen kehrten mit einer Regelmäßigkeit und Schnelligkeit zurück, als sei die Pflanze in einem Raume von mehr als 30 Grad Wärme. Verstärkte man jedoch den Strom, so senkten sich die Endblättchen zur Schlafstellung und man durfte denselben nicht lange fortwirken lassen, wenn die Pflanze nicht getödtet werden sollte.

Von einer Empfindlichkeit der Gewächse, die mit jener durch Nerven vermittelten Sensibilität des Thieres vergleichbar wäre, kann nicht die Rede sein, obschon hierbei noch Vieles unenträthselt ist. Interessant sind z. B. die Versuche, die man angestellt hat, um die Einwirkung von Chloroformdämpfen auf die Sinnpflanzen zu beobachten. Dr. Bretonneau setzte jenen Dämpfen eine Mimosa sensitiva aus und sah, daß sie ihre Reizbarkeit völlig verlor. Erst ein Aufenthalt an der freien Luft von mehreren Minuten stellte dieselbe wieder her. Das gleiche Ergebniß erhielt Baillon, als er einen Zweig der Sparmannie Chloroformdämpfen aussetzte. Die sehr empfindlichen Staubgefäße jenes Gewächses verfielen gleichfalls in einen Zustand, der an Betäubung thierischer Wesen erinnerte.

Fügt man hieran die mikroskopischen Pflanzenarten, die wegen ihrer Beweglichkeit berühmt geworden sind, so gewinnt die Sache nur noch an Interesse und Räthselhaftigkeit. Oscillarien sieht man unter dem Mikroskop ihre gegliederten blaugrünen Fäden mit einer durch das Vergrößerungsglas vervielfältigten Schnelligkeit hin- und herschwingen, wie träge Würmer oder langsam gehende Uhrpendel. Frustulien und andere Diatomeen fahren ruckweise im Wassertropfen weiter, als seien sie müde gewordene Infusionsthiere, deren echte Formen pfeilschnell neben ihnen vorbeihuschen. Zwischendurch tanzen in lebhaftem Wirbel die mit Wimpern besetzten Sporen von Algen vorbei und man darf sich nicht darüber wundern, daß selbst erfahrene Forscher, durch das Auffallende der Erscheinung übermannt, hier von Pflanzen im „Momente der Thierwerdung" sprachen. Bei den genannten Algen kommen zweierlei Fortpflanzungsweisen vor, eine geschlechtliche und eine ungeschlechtliche. Bei letzterer bilden sich innerhalb der Zellen eine Anzahl kleiner, anfänglich zusammengeballter, später sich trennender Zellen, die bei hinlänglicher Reife durch ein Loch der umschließenden Zellenwand austreten und, mit einigen feinen Wimpern besetzt, sich scheinbar willkürlich im Wasser herumtummeln, bis sie, gleichsam ermüdet, sich an einen festen Gegenstand ansetzen und zu neuen Algenfäden auswachsen.

Diesen Schwärmsporen in vielen Stücken ähnlich erscheinen die Antheridienfäden der Moose und Farnkräuter, die ihrer physiologischen Bedeutung nach mit den Pollenstäubchen der Phanerogamen auf eine Stufe zu stellen sind. Sie erzeugen sich bei den Moosen in keulenförmigen, zwischen den Laubblättern versteckten Körpern, bei den Farnen in besonderen Behältern, die auf dem Vorkeim befindlich sind, bewegen sich schwingend im Wassertropfen in größter Munterkeit und einige derselben gelangen bei ihrer Irrfahrt zu den sogenannten Archegonien, Bildungen, welche den Samenknospen oder Eichen der Blütenpflanzen entsprechen. Letztere werden durch diese Schwärmfäden befruchtet und hierdurch bei den Moosen die Bildung der Moosfrucht, bei den Farnen das Entstehen des ersten Wedels veranlaßt.



Sauerklee.

Viele dieser Formen können, wenn man ihre weitere Entwicklungsgeschichte nicht verfolgt, sondern sie im Wassertropfen in ihrem augenblicklichen Zustande allein beobachtet, wol für Infusorien angesehen werden. Es kommt noch dazu, daß man ja auch an den gleichzeitig beobachteten Infusorien keine Spur von Nerven bemerkt, welche thierische Empfindung und Willensthätigkeit vermitteln könnten. Die Grenze zwischen Thier und Pflanze ist bei den einfachsten Organismen sehr subtil und kann oft nur durch genaue Verfolgung der gesammten Entwicklungsgeschichte festgestellt werden. Ist nun auch bei den größern sich bewegenden Gewächsen, wie gesagt, nicht von einer Verwandtschaft mit fühlenden thierischen Wesen die Rede, so wird das Interesse deshalb doch nicht geringer, und da selbst einzelne Forscher die Mimosen wegen dieser Eigenthümlichkeit an die Spitze des Pflanzensystems stellen, darf es nicht befremden, wenn der Laie staunend vor ihnen verweilt. Dazu kommt, daß in einigen, wenn auch wenigen Fällen jene empfindlichen Blätter eine praktische Bedeutung gewinnen. Der Jäger der Prärien erkennt an dem zusammengefalteten Laubwerk der strauchartigen Mimosen den Pfad, den seine Beute genommen hat. Die Blätter der Kompaßpflanze geben ihm durch ihre

südnördliche Richtung ein Mittel, sich zu orientiren, und die zusammengelegten Blätter der Sturmpflanze (Porliera hygrometrica) warnen ihn gleich einem untrüglichen Barometer vor dem nahenden Orkan. Er verdankt seine Rettung vor dem unheilvollen Wirbelsturme eben so einem unscheinbaren Pflanzenblatt, wie er seinen Hunger mit dem Laubwerk eines saftigen Krautes und seinen Durst aus den Krügen der Sarazenie stillt.

Nachdem wir die warmen Räume des Gewächshauses verlassen, folgen wir im Geiste einem Polarfahrer bei einem Winterausfluge auf Disko, der bekannten Insel an der Westküste Nordgrönlands. Dort zieht sich, nicht weit von Godhaab, eine äußerst schmale Kluft tief ins Gebirge bis zu dem großen Gletscher, der das Innere der Insel bedeckt. Im Sommer ungangbar, ist es während des Winters möglich, sie zu betreten. Thurmhoch starren die Felswände zu beiden Seiten auf, behangen mit funkelnden Eiszapfen, die wie Krystallschmuck in einem Festsalon in verschiedenen Farben glitzern und gespensterhaft mit dem schwarzen Gestein kontrastiren. Felsblöcke, durch den Frost abgesprengt, sind von der Höhe herabgestürzt und in der Mitte der Wände eingeklemmt stecken geblieben. Wie das Schwert des Damokles schweben sie über dem Haupte des Wanderers. Dieser aber lauscht aufmerksam auf das Rieseln der Gletscherwasser unter seinen Füßen. Er schlägt eine Oeffnung in die feste weiße Decke, die ihn trägt, und erkennt, daß er auf einem Bogengewölbe aus Schnee und Eis wandelt, welches durch den aufsteigenden Wasserdunst, der wie ein Nebelhauch ihm entgegenwallt, abgethaut ist.

Hier in der finstern Tiefe, von weißer Decke verhüllt und gegen den grimmigen Frost geschützt, wirkt das vegetabilische Leben zwar langsam, aber ununterbrochen weiter. Kräuter breiten ihre Blättchen zu niedlichen Rosetten, Gräser strecken ihre Sprossen über dieselben und selbst eine Thierwelt, Schnecken und Insekten, schließt sich an das verborgene Leben an. Nirgends aber zeigt sich eine bunte Blume, nirgends ein grünes Blatt, alle Gewächse der Tiefe erscheinen bleich und farblos, wie die dürftigen Sprossen, welche sich aus Samen und Knollen in finstern Kellern entwickeln. Erde und Wasser war diesen Gräsern vollauf geboten, Blätter und Stengel daraus zu weben, auch Wärme war ausreichend noch vorhanden, aber eine Speise fehlte ihnen, das Licht, jener geheimnißvolle Faktor, der im Leben der Pflanzen eine so bedeutende Rolle spielt. Farbe erzeugt das Gewächs nur durch Vermittelung des Sonnenlichtes.

Ein bekannter Gelehrter hatte zu einem bestimmten Zwecke eine Anzahl Haferpflanzen in einem finstern Raume gezogen. Die Hälmchen und Blätter waren einige Zoll hoch aufgeschossen, dabei aber völlig farblos geblieben. Sie wurden ausgerissen, gereinigt und zum Trocknen in die Sonne gelegt — wenige Minuten reichten hin — sie waren völlig grün geworden!

Es werden innerhalb des Pflanzenkörpers Stoffverbindungen erzeugt, die an und für sich zwar zunächst farblos sind, aber die Fähigkeit besitzen, beim Einfluß des Lichts Farben zu bilden. Man nennt jene Stoffe Farbebildner (Chromogene), und die Chemie hat sich die Aufgabe gestellt, dieselben möglichst genau zu erforschen, da die Kenntniß derselben nicht nur für das Verständniß des Pflanzenlebens, sondern auch für den Techniker, vorzugsweise für den Färber, von großer Bedeutung ist.

Die allgemeinste Pflanzenfarbe ist das Grün, das bereits eingehender besprochene Blattgrün (Chlorophyll).

Bei vielen wintergrünen Pflanzen nimmt das Blattgrün während des Winters eine veränderte, gelbliche Färbung an, die sich mit dem Eintritt des Frühjahrs wieder in die frühere grüne verliert. Vielleicht hat diese Erscheinung ihren Grund darin, daß das während des Sommers erzeugte Blattgrün durch die fortgehende Einwirkung des Sonnenlichtes zerstört wird, ohne sich bei dem Stocken des Stoffwechsels ersetzen zu können. Je nachdem der Zellsaft, in welchem das Blattgrün schwimmt, selbst eine Färbung besitzt, erscheint auch das ganze Aussehen des Laubes verändert; die Menge der Chlorophyllkügelchen, sowie die Beschaffenheit der Oberfläche, ob diese glänzend oder matt, kahl oder behaart ist, bringen ebenfalls zahlreiche Nüancirungen der Färbung hervor. Es ist dies ein Gegenstand, den der Landschaftsgärtner vorzüglich im Auge zu behalten hat, wenn er durch Zusammenstellung dunkellaubiger und hellblättriger Bäume und Sträucher die gewünschten Wirkungen hervorrufen will. Wir erinnern nur an die prachtvollen Effekte, welche durch geschickte Anordnung in Gartenanlagen erreicht werden, wenn sich neben kurzgeschorenen und deshalb hellsammetgrün erscheinenden Rasenflächen düstere Tannen erheben, zwischen denen hier helle Birken, dort Eichen und Buchen, weiterhin graugrüne Trauerweiden oder Sanddorn und Oleastergebüsche hervorschauen. Auch die herbstliche Verfärbung wird dabei im Auge behalten, und neben den immergrünen Fichten heben sich die hellgelben Ahorne, umsponnen von blutrothem Klimmen, prachtvoll ab. Eine besondere Berühmtheit haben wegen ihrer herbstlichen Färbung die Wälder Kanada's erhalten.

Maranta illustris.

In neuern Zeiten haben die Gärtner ihre besondere Aufmerksamkeit auch sogenannten Blattpflanzen zugewendet, d. h. Gewächsen, welche weniger durch ihre Blüten als durch die Schönheit ihrer Blätter auffallen. Es gehören hierzu jene, deren Blätter eigenthümliche Formen, sammtene oder metallisch schimmernde Oberfläche, besonders aber auch auffallende Färbungen zeigen. Blätter, deren

Unterseite einen andern Farbeton besitzt als die obere, die mit helleren oder dunkleren Flecken und Streifen gezeichnet sind, finden sich bei mehreren Gewächsarten als Regel; außerdem treten aber auch an Pflanzen, deren Laubwerk gewöhnlich einfarbig grün ist, mitunter abweichend gefärbte bunte (panachirte) Blätter auf. Einzelne Theile der Blattfläche erscheinen weiß oder gelb, es zeigen sich röthliche Striche und Flecken, am häufigsten unregelmäßige breitere oder schmälere bunte Streifen. Die Gärtner unterscheiden dabei gescheckte und gestreifte, breitgefleckte bis bestäubte (mit sehr feinen Flecken), gerandete und gemalte oder netzaderig bunte. Diese Umänderung des Blattgrüns in Gelb, Roth oder Weiß ist ein krankhafter Zustand, der wahrscheinlich mit mangelhafter Ernährung oder ungeeigneter Beleuchtung zusammenhängt. Die Japaner, welche es lieben, zur Abwechselung auch Pflanzen in Zwergformen zu erziehen, erhielten dabei auch häufig solche mit bunten und bleichsüchtigen Blättern. Es finden sich dergleichen auch bei uns zufällig im Freien und in den Gärten, aber erst seit der Vorliebe für solche Abweichungen hat man sie näher beachtet. Da entfärbte bunte Blätter in unzureichender Nahrung ihren Grund haben, gefüllte Blüten dagegen in überreicher, so finden sich beide nie an derselben Pflanze. Häufig tritt das Entfärben nur an einzelnen Aesten auf, sowie andererseits buntblättrige Gewächse bei guter Ernährung gern wieder in die gesunde grüne Färbung zurückschlagen. Ebenso läßt sich jene Eigenthümlichkeit der Gewächse nicht durch Samen, sondern nur durch ungeschlechtliche Fortpflanzung, Senker und Stecklinge, vermehren und erhalten.

Pelargonium zonale v. quadricolor.

In der artenreichen Familie der Pilze kommt Grün nur ausnahmsweise vor, bei den Flechten ist es von wesentlich abweichender Beschaffenheit und liegt, wenn überhaupt vorhanden, unter einer starken Schicht von Zellen, welche es in trocknem Zustande verdecken und nur angefeuchtet durchschimmern lassen. Bei den Meerespflanzen tritt es nur bei einigen Arten (Ulva) auf, die das flachere Strandwasser bewohnen; je tiefer der Standort, desto abweichender erscheint auch die Färbung. Auf die olivenfarbenen Tange folgen die violetten und scharlachrothen Arten und graue, schwarze und weiße nehmen die tiefsten Stellen neben den Korallen und Seeschwämmen ein.

Oft verändern bereits die Nebenblätter, noch häufiger jene Hochblätter, welche die Blüten begleiten, die Färbung. Wachtelweizenarten machen sich durch blaue oder rothe Deckblätter bemerklich, zwischen denen die goldgelben Blüten hervorschimmern, und in den südamerikanischen Waldungen erscheint die Bougainvillea von fern über und über rosenroth durch die Färbung derselben Organe. Grüne, grüngelbliche und fahle Blüten sind häufiger vorhanden, als man im gewöhnlichen Leben geneigt ist anzunehmen; nur fallen sie eben deshalb weniger in die Augen. Wir machen beispielsweise nur auf die großen Familien der Gräser, Melden und Ampfergewächse, Näpfchenfrüchtler und Kätzchenblütler aufmerksam. Weiße und gelbe Blumen dürften wol die Mehrzahl in den meisten Theilen der Erde bilden, nicht nur an den Polen, wo diese Färbung mit dem allgemeinen Kolorit übereinstimmt, sondern selbst in wärmeren Breiten. Im Frühjahr erhalten unsere Wiesen durch gelbe Ranunkeln und Dotterblumen, die Waldungen durch Primeln ein auffallendes goldenes Kolorit, welches selbst das Grün des Blätterwerks stellenweise überstrahlt. Obstplantagen decken sich mit Blütenschnee, Schlehen und Weißdorne wetteifern damit, und das Schaumkraut verleiht feuchten Grasplätzen einen weißlichvioletten Schimmer. Im Hochsommer zeigen die Dolden und Korbblütler vorherrschend dieselbe Färbung. Nur als nebengeordnete Farbebilder erscheinen die Getreidefluren von feurigrothem Mohn und himmelblauen Cyanen durchwebt oder die Wiesen von purpurnen Orchideen und Lichtnelken. Der Reisende B. Seemann berichtet, daß auch auf der unter den Tropen gelegenen Landenge von Panama die meisten Gewächse weiße oder gelbe Blumen tragen.

Begonia rex.

Alle Blüten, die anders als grün gefärbt sind, hauchen nie Sauerstoff, sondern nur Kohlensäure aus, und hierin liegt die unangenehme Wirkung größerer Blumenmengen in geschlossenen Räumen. Die Erzeugung der bunten Farben scheint eine Folge von Aufnahme und Bindung von Sauerstoff (Oxydation) zu sein. Man versuchte zwar die Blumenfarben als zwei verschiedene Reihen sich vorzustellen, die eine aus Blau und Roth, die andere durch gelbe Färbungen vertreten. Die erstere glaubte man durch eine Desoxydation, die letztere durch eine Oxydation entstanden; wissenschaftliche Untersuchungen haben aber jene von Decandolle, Schübler und Macaire vertretene Idee nicht bestätigt.

So lange die Blumenblätter noch in den Knospenhüllen eingeschlossen sind,

erscheinen sie meist farblos oder grünlich, beim Aufblühen gehen sie nicht selten aus einer Farbe in die andere über; so sind die Blüten eines einheimischen Vergißmeinnicht (Myosotis versicolor) anfänglich gelb, dann werden sie roth, schließlich blau. Obschon nun eine Verwandtschaft des Roth und Blau bei den Blumen vorhanden ist, so werden rothe Blumenblätter durch Alkalien keineswegs gebläuet, sondern grün gefärbt. Die Farbe der Blumenblätter rührt nie von der Färbung der Zellenwände her, die stets durchsichtig und farblos sind, sondern von der Beschaffenheit des Inhaltes. Entweder ist der ganze flüssige Zellensaft gefärbt oder in ihm schwimmen gefärbte Körperchen, oder beide sind verschieden gefärbt und erzeugen eine Mittelfarbe. So ist bei blauen, violetten, rosenrothen und auch bei einer Anzahl hochrother Blumen die Färbung an den Zellsaft gebunden. Bei Adonis beruht die hochrothe Färbung auf Körnchen, bei Euphorbia fulgens enthält die obere Zellenlage rothen Saft, die folgende rothgelben. Orangefärbungen beruhen gewöhnlich auf gelben Körnchen, die in rothem Zellsaft eingelagert sind, seltener finden sich orange Körnchen in farblosem Safte. Gelb beruht vorherrschend auf der Gegenwart gelber Körperchen in hellem Safte, nur selten ist der Saft selbst gelb. Braun entsteht häufig aus einer Zusammensetzung von Roth oder Violett mit Grün oder Gelb bis Orange; so lagern beim Goldlack in der Oberhaut Orangekörner in violettem Safte; bei Lotus jacobaeus finden sich goldgelbe Körnchen in violettem Zellsaft, bei Stiefmütterchen desgleichen; meistens besteht das Braun aus Roth und Violett, Roth und Grün, Violett und Grün oder Violett und Orange. Aehnlich verhält es sich bei dem selteneren Grau. Reines Schwarz kommt nicht vor, sehr dunkele Blumen entstehen durch dunkelviolette und dunkelrothe Körnchen. Die weißen Blumen erscheinen nur deshalb weiß, weil sie gar keine Farbstoffe enthalten.

Das Entstehen der Blumenfarben scheint von der unmittelbaren Einwirkung und Beihülfe des Lichtes unabhängig zu sein. Sie entstehen selbst in völliger Finsterniß in derselben Schönheit und Pracht, wenn nur die grünen Laubblätter gleichzeitig dem Lichte ausgesetzt sind, bilden sich also anscheinend aus den von den Laubblättern aufgenommenen und verarbeiteten Stoffen. Die gewöhnlich grünen Kelchblätter verhalten sich dagegen ganz wie die andern grünen Blätter; sie bleiben im Finstern bleich, gelb und farblos.

Durch den elektrischen Strom werden die zarteren Blütenfarben leicht verändert. Rothe Blüten, durch welche man ihn leitet, entfärben sich ziemlich rasch. Blaue Blumen des Akelei, Ritterspurn, der Glocken, Veilchen u. a. zeigen anfänglich zwar keine Veränderung, wird die Oberfläche der Blumen aber irgend durch Schaben oder Drücken etwas verletzt, so verwandelt sich an der verletzten Stelle das Violettblau in dunkleres oder helleres Blaugrün. Die gelben Farben widerstehen der Einwirkung des elektrischen Stromes sehr lange und die grünen lassen keinerlei Veränderung bemerken.

Leider sind alle Blumenfarben trotz ihrer Pracht von höchst vergänglicher Natur. Das Licht zerstört sie. Es findet dies, wenn auch in geringem Grade, bereits bei den noch lebenden Blumen statt. Rothe und gelbe Tulpen, blaue Gloxinien, violette Petunien erhalten im hellen Lichte viel rascher mattere Farben, als wenn sie im Finstern gehalten werden. Noch schneller aber geht das Verbleichen der Blumenfarben vor sich, sobald man sie künstlich ausgezogen und zum Färben

anderer Stoffe verwendet hat. Will man von einigen blauen, gelben und rothen Blumen absehen, mit denen die Ostindier den Reis zu färben pflegen, den sie bei Gastereien auftragen, so wäre als einziges Beispiel von Verwendung einer Blütenfarbe Safflor (Carthamus tinctoria) zu nennen. Man baut diese Pflanze viel in Aegypten und pflückt die Blumenblätter, bevor sich die Blüte völlig ausgebreitet hat. Sie sind schön goldgelb, ins Röthliche schimmernd, und enthalten einen gelben und rothen Farbstoff, die sich von einander trennen lassen. Seide und Baumwolle nehmen, mit Safflor behandelt, prachtvolle Färbungen an, die aber im Lichte nicht beständig sind. Am meisten wendet man das Safflor-Roth (Carthamin) noch zur Verfertigung von flüssiger Schminke und Schminkläppchen an. Vom Safran (Crocus sativa) wird die dreitheilige lange Narbe außer zu Gewürz auch zur Färbung benutzt; der Apotheker kennzeichnet seine Opiumtinktur damit.

Die Lust am Schmuck hat schon die ältesten und rohesten Völker färben gelehrt. Die Sage knüpft deshalb die Erfindung der Färbekunst an die Götterwelt an und die Griechen schrieben der Minerva jene Erfindung zu. Sowie unsere Kinder mit Mohnblättern und Heidelbeersaft beim Spiel Färbeversuche anstellen, so hat auch jedes Volk irgend einige Pflanzen seines Landes herausgefunden, um dem selbstgewebten Baumwollenstoff oder dem Lederwamms einigen Schmuck zu verleihen, und sogar jene Glücklichen, die in beneidenswerther Einfachheit weder Weber noch Kleidungskünstler bedürfen, verstehen es, mit Hülfe von Pflanzensäften oder mineralischen Substanzen sich Muster in die Haut einzubeizen. Die Krähen-Indianer Nordamerika's färben die Stachelschweinstacheln, welche den Hauptputz ihrer Kleidung bilden, mit den Wurzeln von Labkräutern (Galium tinctorium, G. boreale) roth, die mittelamerikanischen Wilden malen sich mit dem Fruchtsaft des Orlean (Bixa Orellana) an, und schon zur Zeit Hiob's werden die schön gefärbten Gewande Ostindiens gerühmt.

Unsere eigene Heimat ist keineswegs arm an Färbepflanzen, nur sind viele derselben durch bessere, schönere und dauerhaftere Produkte des Auslandes und durch Erzeugnisse der Chemie verdrängt worden. Mitunter mag auch die Bequemlichkeit mit daran Schuld sein. Der Likörfabrikant entnimmt lieber Curcuma, Berlinerblau u. dgl. vom Droguisten und färbt sein Gebräu nach dem überkommenen Rezept, als daß er die einheimische Brennnessel sammelte und dazu verwendete.

Manche Farben sind in den Pflanzen bereits fertig ausgebildet; andere dagegen sind nur als Farbebildner (Chromogene) vorhanden und nehmen die auffallenderen Farbentöne erst durch Verbindung mit dem Sauerstoff der Luft an. Seit man gelernt hat, in der Färbekunst Beizen anzuwenden, ist man im Stande, die innerhalb der zu färbenden Zeuge erst entstehenden Farben haltbarer zu machen, anderntheils auch mit demselben Pflanzensaft sehr verschiedene Farben herzustellen, je nachdem man das Zeug zuvor mit Zinnsalz, Alaun, Bleisalzen, Eisen- oder Kupfervitriol getränkt hat. Natürlich kann man die Zahl der Schattirungen außerordentlich durch Vermischung zweier oder mehrerer einfacher Farben steigern.

Eine große Anzahl einheimischer Gewächse eignet sich zur Darstellung gelber Farben. Aus mehreren Ginsterarten (Genista tinctoria, anglica) bereitet man das Schüttgelb, in dem man den Pflanzensaft mit Thonerde verbunden hat. Diese Farbe ist als Anstrich der Zimmerwände vielfach in Gebrauch. Das Laub

der Birke, ferner der an Sumpforten häufige Zweizahn (Bidens tripartita), die Saat-Wucherblume, die Färber-Kamille, die Färber-Scharte, der Besenpfriemen und sein Verwandter, der Stechhülsen (Ulex), die Wurzel des Kreuzdorn (Berberis), der Wald-Ziehst, die gemeine Flockenblume, die Wiesenraute, die wilde Balsamine und das mit ihr gemeinschaftlich in feuchten Waldungen wachsende Hexenkraut können alle zum Gelbfärben verwendet werden, finden aber nur eine untergeordnete Anwendung. Häufiger benutzt man dagegen den einheimischen Wau (Reseda luteola, lutea). Außerdem bezieht man eine Anzahl gelbfärbender Pflanzenstoffe vom Auslande. Aus Südfrankreich erhält man die Gelbbeeren (Grains d'Avignon) von Wegdornarten (Rhamnus saxatilis, infectoria, Alaternus tinctoria). Aus dem Gebiet des Mittelmeeres stammt auch das gelbfärbende Fisetholz (vom Perrücken-Sumach, Rhus Cotinus), das Quercitronenholz von einer Eichenart Nordamerika's (Quercus tinctoria). In letzterem Lande sind mehrere Eschen (Fraxinus carolinea, quadrangulata, americana), in Virginien Baccharis halimifolia und die Gelbwurz (Xantorrhiza apiifolia) gebräuchlich. In Mexiko benutzt man zu demselben Zwecke Tagetes patula, in Brasilien die Bilbergia tinctoria, in Peru Cantua pyrifolia. Westindien und Brasilien senden uns das Gelbholz oder Fustikholz, das von einer Maulbeer-Art (Morus tinctoria) stammt.

Reich an gelbfärbenden Stoffen ist das wärmere Asien. Von dort kommt der unter dem Namen Sooranjee bekannte Farbstoff, das Produkt eines Baumes (Morinda citrifolia). Der Färber verwendet denselben gern mit Bleisalzbeizen beim Erzeugen des Türkisch-Roth als Zusatz, seltener allein. Das Sandelholz (Pterocarpus Santalinus) findet ebenfalls mehr als Zusatz zu andern Farben Verwendung. Aus seinem Malkasten kennt jedes Kind das lebhaft gelbfärbende sogenannte Gummi-Guttä. Das Gummi-Guttä von Tenasserim soll von einem ostindischen Baume (Xanthochymus ovalifolius) und jenes von Mysono von einer andern, nahe verwandten Art (Xanthochymus pictorius) stammen. In China und Japan färbt man die gelbseidenen Prachtgewande mit Sophora japonica, eben so benutzt man vielfach die gelben Wurzeln mehrerer Curcuma-Arten (Curcuma longa, rotunda), die in Ostindien und auf Madagaskar einheimisch sind, auf der Insel Tabago gegenwärtig mit Erfolg gebaut werden. Aus dem heißen Asien kommt neuerdings ein intensiv gelb färbender Farbstoff unter dem Namen Wongshy, der von einer zur Familie der Enzianen gehörigen Pflanze stammen soll. Während sich europäische Damen roth schminken, färben sich asiatische mit dem Saft des Hennastrauches (Lawsonia alba) gelb, und die Negerinnen mit Indigo blau. Schließlich erwähnen wir noch des unter dem Namen Purree gebräuchlichen asiatischen Färbemittels. Es soll dasselbe dann aus dem Urin von Kameelen bereitet werden können, wenn diese Thiere die Früchte von Mangostana mangifera gefressen haben.

Daß Pflanzenfarben in den thierischen Körper übergehen, lehrt uns die Erfahrung. Die Knochen von Thieren, die Färberröthe verzehrten, erscheinen roth. Dies Aussehen verliert sich aber nach einiger Zeit bei verändertem Futter wieder. Die entschieden blaue Färbung, welche die Kuhmilch mitunter zeigt, soll ihren Grund zuweilen darin haben, daß das Milchvieh Kräuter mit Indigogehalt verzehrte.

Eine Lieblingsfarbe vieler Völker ist von jeher das Roth gewesen, und nicht wenige Blumen sind gerade wegen dieser Färbung zu besondern Pfleglingen, Haus- und Stubengenossen erkoren worden. Von den einheimischen Gewächsen enthalten jenen Farbstoff am schönsten mehrere Gewächse der Labkrautfamilie, so der färbende und Feld-Waldmeister (Asperula tinctoria, arvensis), das nördliche Labkraut (Galium boreale) und vor Allem der Krapp oder die Färberröthe (Rubia tinctorum). Von allen genannten benutzt man die Wurzel, die in frischem Zustande nur ein farbloses Chromogen enthält und die Färbung erst später entwickelt. Der Krappbau verbreitete sich von der Levante aus allmählig nach den meisten Ländern am Mittelmeer und wurde in neueren Zeiten mit besonderem Erfolg im Elsaß, in der Umgebung von Avignon und in Holland (Seeland) kultivirt. Die Wurzeln geben zwei rothe Substanzen, das Alizarin und Purpurin; in Paris versteht man aus ihnen einen schönen Lack zu fabriziren; am berühmtesten aber ist der Krapp durch das sogenannte Türkisch-Roth geworden, das man durch ihn erzeugt. Der ostindische Krapp stammt von Rubia mungista; auch andere Krapparten enthalten dieselben Farbestoffe, so Rubia peregrina und lucida, die sich in Kleinasien finden. In Nordeuropa stellte man ehedem aus den Wurzeln des Acker-Steinsamens (Lithospermum arvense) und dem Sumpf-Blutauge (Comarum palustre) eine rothe Farbe dar, in Südeuropa dienen Orchis nigra, Onosma echioides, Echium rubrum und Anchusa tinctoria in untergeordneter Weise zu demselben Zwecke. Letztere, die sogenannte falsche Alkanna, verwendet man zum Färben der Zahnpulver. Außer dem Heidelbeersaft werden die Beeren des Kermesstrauches (Phytolacca decandra) sehr oft zum Färben des Rothweins benutzt. Der letztere Name erinnert uns an die Sorte Kermesbeeren, die in der Rothfärberei eine so große Rolle spielen. Man bezeichnete hiermit mehrere Arten von Schildläusen (Coccus), die man wegen ihrer Gestalt für Pflanzenfrüchte hielt. Am gebräuchlichsten waren ehedem jene Arten, die auf den immergrünen Stacheleichen des Mittelmeergebiets, besonders Griechenlands, leben (Coccus Ilicis auf Quercus coccifera); mit ihnen war der Purpur der griechischen Kaiser gefärbt, während der phönizische Purpur bekanntlich von Schnecken gewonnen wurde. In Mitteleuropa sammelte man die Schildläuse von den Wurzeln des ausdauernden Knäuel (Coccus polonicus an Scleranthus perennis), in Rußland jene an der Bärentraube (Coccus uva ursi), in Sibirien jene von

Die Färberröthe (Rubia tinctorum).

der sibirischen Erdbeere (Coccus fragariae). Obschon noch jetzt die griechische Kermes zum Färben der rothen Mützen beliebt ist, wurden die einheimischen Schildläuse doch meist durch die amerikanische, schönere Kaktus-Schildlaus (Coccus Cacti) verdrängt, die man in regelmäßigen Plantagen aus Opuntien (Opuntia coccinellifera, vulgaris, Ficus indica) in Mexiko, jetzt auch in Südspanien und auf den Kanarischen Inseln pflegt. Von Ostindien erhält man durch Insekten derselben Familie den Lack-Lack und Lack-Dye. Wir erwähnen diese Farbstoffe des Thierreichs einmal deshalb, weil jene Schildläuse eng an bestimmte Pflanzenarten oder Familien geknüpft sind, die, sobald die Erzeugung jener Stoffe Gegenstand der Kultur wird, einer bestimmten Pflege bedürfen, anderntheils auch deshalb, weil Karmin und Kermes in ihrer chemischen Zusammensetzung sich innig den Farbstoffen des Pflanzenreichs anschließen.

Orseillen-Flechte (Roccella tinctoria).

Die Kanarischen Inseln, Südwestafrika und Mozambique haben noch einen besondern Ruf erhalten durch ihre Orseille-Erzeugung, ein Farbstoff, den man aus mehreren Flechtenarten, besonders aus Rocella tinctoria und Lecanora Parella, gewinnt.

Einen bedeutenden Zuwachs von rothfärbenden Gewächsen erhielt die Färbekunst durch die Entdeckung Amerika's. Ehedem hatte man rothe Hölzer, von Cäsalpinien stammend, aus Ostindien bezogen, so das rothe Brasilienholz von Caesalpinia sepinaria und von Japan das Sappanholz von Caesalpinia Sappan; im heißen Amerika traf man Bäume derselben Familie mit ähnlichem Farbholze, z. B. das Fernambukholz (auch rothes Brasilienholz genannt) von Caesalpinia

echinata, und übertrug sogar den Namen des ostindischen Farbebaumes auf ein ganzes amerikanisches Land. Die als St. Marthenholz und Nicaraguaholz bekannten Farbhölzer stammen ebenfalls von Cäsalpinien. Dieselben kommen entweder in Blöcken oder in feingeraspelten Spänen in den Handel; eben so zieht man den Farbstoff an Ort und Stelle aus ihnen und versendet denselben mit Alaun behandelt als Lack (Kugellack).

Halb als Arznei, halb als Farbe ward auch das sogenannte Drachenblut in den Handel gebracht, das theils von eigentlichen Drachenbäumen (Dracaena), Bewohnern der afrikanischen und südasiatischen Inseln, theils von den Früchten der Rohrpalmen (Calamus Draco, niger) stammt. Das westindische Drachenblut kommt von Pterocarpus Draco. In Nordamerika sind außerdem noch Coreopsis verticillata, Ceanothus americanus und Psinos verticillatus als rothfärbende Mittel in Gebrauch, in Südamerika außer dem schon genannten Orlean (Bixa Orellana) die Chica, von einer Bignoniacee (Bignonia Chica) stammend. Letztere färbt Baumwolle schön orangegelb, ist aber nicht dauerhaft. Noch schöner färbt der als Karajuru in Brasilien gebräuchliche Farbstoff. Als Zusätze beim Rothfärben verwendet man auch das amerikanische Quercitronenholz (von Quercus tinctoria, nigra), dessen Mutterpflanzen, zwei Eichenarten, man in Frankreich und Bayern mit Erfolg anzupflanzen versucht hat.

Anil-Indigo (Indigofera Anil.).

Afrika liefert von Sierra Leone das Cambaholz (Cam-wood), während am Kap die Wurzel der Wachendorfia thyrsiflora gebraucht wird, um roth zu färben. Der in Südeuropa (Sizilien, Malaga) gepflegte Färber-Sumach (Rhus coriaria) findet auch als Zusatz beim Färben mit Rothholz Benutzung, ausgedehnter freilich bei Braun- und Schwarzfärberei. Die zu den Cinchonaceen gehörige Genipa americana färbt violett. In den südasiatischen Ländern ist Clerodendron inerme und auf Neuseeland Phyllocladus trichomanoides als Mittel zum Rothfärben in Anwendung.

Noch auffallender als beim Krapp ist die angedeutete Umwandelung der als Chromogene in den Pflanzen enthaltenen Stoffe in Farben beim Indigo, diesem wichtigsten vegetabilischen Färbematerial. Im tropischen Asien, Afrika und Amerika baut man zur Gewinnung der geschätzten blauen Farbe mehrere Arten der Gattung Indigofera (Indigofera tinctoria, Anil.), Kräuter der Familie der Schmetterlingsblütler und entfernt unserm Luzernklee oder unsern Vogelwicken ähnlich. Wie alle Färbepflanzen verlangt der Indigo einen guten, tiefgründigen Boden und saugt denselben bedeutend aus.

In Ostindien pflegt man die Felder im Oktober oder November tief umzupflügen und im März zu besäen. Im Juli haben die Pflanzen dann die Höhe erreicht, welche sie zum ersten Schnitt tauglich macht. Sobald sich die Blütenknospen entwickelt haben und im Begriff sind aufzubrechen, schneidet man die Pflanzen ziemlich dicht am Boden ab. Die zurückbleibenden Stöcke schlagen wieder aus und nach je zwei Monaten kann man von demselben Felde eine zweite, dritte, ja in günstigen Jahren sogar eine vierte Ernte einbringen. Man schafft die Pflanzen in einen Schuppen und legt sie dort in einen steinernen, hochgestellten Trog, den man mit Wasser füllt. Bald beginnt die Kräutermasse zu gähren, Luftblasen steigen auf, es bedeckt sich die Oberfläche des Wassers mit Schaum, der anfänglich graugrün ist, kurz darauf aber bläulich-purpurroth, endlich schön blau wird und einen kupferfarbigen Schimmer zeigt. Gewöhnlich kann man nach 10 Stunden die Gährung unterbrechen und die Flüssigkeit in eine tieferstehende steinerne Küpe ablaufen lassen. Diese Flüssigkeit ist keineswegs blau, sondern schön gelb, enthält aber das indigobildende Chromogen. Die Umwandelung derselben in blauen Indigo geschieht dadurch, daß man sie mittels Umrührens und Schlagens mit Schaufelrädern möglichst innig mit dem Sauerstoff der Atmosphäre in Berührung bringt. Die beginnende Indigobildung verräth sich durch das Entstehen einer grünen Färbung. Man setzt das Schlagen ungefähr $1^1/_2$ Stunde lang fort und läßt dann die entstandenen Farbetheile sich zu Boden setzen. Indigoflocken ballen sich zu Klümpchen und bilden einen schlammigen Bodensatz, von dem man mittels einer Saugpumpe die überstehende klare, gelblichbraune Flüssigkeit entfernt. Nachdem der Bodensatz etwas getrocknet ist, schneidet man ihn in Stücken und dörrt ihn.

Die Harmelraute (Peganum Harmala).

Es ist hier unsere Absicht nicht, die vielfachen Verwendungsweisen näher anzudeuten, welche die neuere Färbekunst von dem Indigo zu machen versteht; nur erwähnen wollen wir, daß man gelernt hat, aus ihm das farblose Chromogen als Indigoweiß wieder zu erlangen.

Die beschriebene Gewinnungsmethode ist vorzüglich in Bengalen die gebräuchlichste. Anderwärts trennt man von den eingeernteten Pflanzen die Blätter von den Stengeln und Blattstielen, trocknet sie und läßt sie liegen, bis sie blaugrün werden, und weicht sie dann erst in der Küpe so lange ein, bis sie sich vollgesaugt haben und zu Boden sinken. Unmittelbar darauf kann man die über ihnen stehende Flüssigkeit in die Schlagküpe ablaufen lassen.

Ehedem färbte man in Deutschland blau fast ausschließlich mit Waid (Isatis tinctoria, s. S. 128), einem Kreuzblumengewächs, und Gotha, Langensalza, Erfurt, Arnstadt und Tennstädt wurden wegen des hier betriebenen Waidbaues geradezu die Waidstädte genannt. In ihrer Umgebung erzeugte man damals jährlich für mehr als $^1/_2$ Million Thaler Werth jenes Farbstoffes. Die inländische Waiderzeugung war auch Ursache, daß man die Indigoeinfuhr durch hohe Besteuerung

möglichst zu erschweren suchte. Auch beim Waid bildet sich die blaue Farbe erst infolge einer Gährung, indem man die gereinigten und unter dem gekerbten Stein einer Mühle etwas zerquetschten Blätter desselben auf Haufen packt und sich erhitzen läßt. Die aus jener Masse geformten Ballen wurden schließlich getrocknet und so in den Handel gebracht.

Noch gegenwärtig verwendet man Waid bei der Indigofärberei, zu der man auch Krapp und Runkelrübensirup als Zusatz benutzt. Unter unsern einheimischen Pflanzen geben eine nicht unbedeutende Anzahl ihren Gehalt an Indigo schon dadurch zu erkennen, daß sie beim Absterben und Trocknen ihre grüne Färbung in ein dunkles Blaugrün umändern, so die schwarze Walderbse (Orobus niger), das ausdauernde Bingelkraut (Mercurialis perennis) u. a. Von dem Waldstorchschnabel (Geranium sylvaticum) macht man auf Island zum Blaufärben technischen Gebrauch, vom sogenannten Erbsenstrauch (Caragana arborescens) in Sibirien. In Südeuropa bezeichnet man die Wachsblume (Cerintha major und minor) als indigohaltig, eben so in Nordafrika die Harmelraute (Peganum Harmala) und die Alkanna (Lawsonia alba). Wichtiger als die letztgenannten ist im Gebiet des Mittelmeeres aber die Tournesol-Pflanze (Crozophora tinctoria), ein Wolfsmilchgewächs, aus dem man durch Behandlung mit Kalk und Urin in ähnlicher Weise Lackmus bereitet, wie aus einer Anzahl Flechtenarten (Roccella), die der bekannten Farbe den Namen gaben (Lackmoos). Im Innern Afrika's baut man zum Blaufärben der Baumwollenstoffe, das hier eine bedeutende Rolle spielt, eine nahe Verwandte des Indigo, die Tephrosia toxicaria, und verfährt noch auf die primitivste Weise, indem man die gebleichten Stoffe in die Farbeküpen um so öfter eintaucht, je dunkler man den Farbenton wünscht. Daß sich die Negerfräuleins aus demselben Stoff auch Schminke bereiten, und um zu gefallen, blau anlaufen, haben wir schon erwähnt. In Ostindien liefert auch eine Oleanderart (Nerium tinctorium) Indigo und in China baut man zu diesem Zwecke vielfach zwei Knötericharten (Polygonum cymosum, tinctorium) und einen Verwandten unsers Waid (Isatis Indigota). Die Japaner verstehen sogar mit dem bei uns gemeinen Vogelknöterich (Polygonum aviculare) blau zu färben. Geringen Indigogehalt zeigen ferner zwei südasiatische Orchideen, Phajus grandifolius in China und Calanthe veratrifolia

Afrikanischer Indigo (Tephrosia toxicaria).

auf Amboina. Auf den Molukken färbt man blau mit dem Samen der Clitoria Tornatea, auf Sumatra mit einem Schwalbenwurzgewächs (Asclepias tinctoria), in Nordamerika wird zu demselben Zweck in untergeordneter Weise die Wurzel des Wasserdost (Eupatorium maculatum, purpureum) und Amorpha fruticosa benutzt. In Caracas hat man an der Angelonia salicariaefolia ein besonderes Material zum Blaufärben; auf Jamaika an mehreren Clusia-Arten (Clusia alba, rosea; flava). Nächst dem Indigo ist das mittelamerikanische Blauholz oder Campecheholz wichtig, das von Haematoxylon campechianum stammt. Letztgenannter Baum, auch Blutholzbaum genannt, war ursprünglich besonders an sumpfigen Stellen der nach ihm genannten Bai und an der Halbinsel Yukatan häufig, ist aber später auf den meisten größern Inseln Westindiens angepflanzt worden. Er wird circa 16 Meter hoch und hat einen unansehnlichen, knorrigen Wuchs, dabei ist er mit Stacheln besetzt. Bei seinem raschen Wachsthum kann er schon nach verhältnißmäßig wenigen Jahren gefällt und sein Holz in größern Stücken oder geraspelt in den Handel gebracht werden.

Grün erzeugt man am besten durch Zusammenstellung geeigneter gelber und blauer Farben. Als Malerfarbe ist das sogenannte Saftgrün, aus den Beeren des gemeinen Wegdorns (Rhamnus cathartica) gebräuchlich. Von einem nahen Verwandten dieses Strauches erhält man das chinesische Grün, das besonders in neuester Zeit, bei der gesteigerten Furcht vor den giftigen metallischen Farben, Aufmerksamkeit erregt. In Südeuropa ist auch eine Schwertlilie (Iris xiphium) wegen ihres Gehalts an grünem Farbstoff bekannt.

Als Pflanzen zum Braunfärben nennen wir unter den zahlreichen vorhandenen nur die einheimische Walnuß (Juglans regia); den Sanddorn (Hippophaë rhamnoides), den Oleaster (Elaeagnus angustifolia), den kretischen Ahorn (Acer creticum), den Widerstoß (Statice tatarica) und von den nordamerikanischen den glatten Wegdorn (Rhamnus glabra).

Die meisten Länder haben auch Pflanzen, deren Säfte schwarze Färbungen erzeugen, so Ostindien und China unter andern Sida filaefolia, Brasilien Lasiandra Maximiliana, Chili Fuchsia coccinea. Unsere Färber erzeugen diese vielverwendete Farbe gewöhnlich durch Zusammenstellung mehrerer Beizen und Farbstoffe und bedienen sich aus dem Gewächsreich vorzüglich solcher Substanzen, die Gerbstoff enthalten. Wir nehmen Veranlassung, deshalb einen kurzen Ueberblick über die Gerbepflanzen den färbenden Gewächsen anzuschließen, ohne dabei auf speziellere chemisch-physiologische Erörterungen oder vereinzelte technische Verwendungsweisen eingehen zu können.

Gerbstoffe sind in sehr vielen Pflanzen der verschiedenartigsten Familien enthalten und finden sich eben sowol in Wurzeln als auch in Rinden, Stammtheilen, Blättern und Früchten. Sie machen sich leicht durch ihren herben, zusammenziehenden Geschmack kenntlich, und wurden ehedem in zwei Gruppen eingetheilt: in solche, welche mit Eisenoxydul blaue Niederschläge geben, und in solche, welche grüne oder braune Eisensalze liefern. Die gewöhnliche alte Schreibtinte dient als Beispiel einer solchen Verbindung der erstgenannten Art, bei welcher die Gerbstoffe (Galläpfeltinktur) die Rolle einer Säure spielt. Neuerdings theilt man sie nach anderweitigen chemischen Eigenthümlichkeiten ein.

Ehedem war man geneigt, die Gerbstoffe als ein Erzeugniß beginnender Zersetzung des Pflanzenkörpers anzusehen, und ward hierin dadurch bestärkt, daß man sie vorzugsweise in den technisch verwendeten Rinden und krankhaften Auswüchsen kennen lernte. Man hat diese Ansicht aber fallen lassen, da man bemerkt hat, daß dieselben Stoffe bereits in ganz jungen Pflanzentheilen auftreten können, und daß ihre Menge in derselben Pflanze je nach der Jahreszeit einem Wechsel unterworfen ist. Im Winter enthalten die Eichen weniger, im Frühjahr mehr Gerbstoff. Obschon man die große Verwandtschaft des Gerbstoffs mit dem Zucker nachgewiesen hat, weiß man doch nichts Näheres über die Rolle, welche derselbe innerhalb des Pflanzenkörpers spielt. Technisch wichtig wird er, wie erwähnt, durch die dunklen, unlöslichen Verbindungen, welche er mit Metalloxyden, besonders Eisenoxydul, eingeht und die seine Anwendung in der Färberei begründen, anderntheils dadurch, daß er mit thierischen Substanzen ebenfalls unlösliche Verbindungen eingeht. Der Gerber benutzt ihn deshalb, um dem Fäulnißprozeß vorzubeugen, welchem sich die Häute sonst zuneigen.

Wenn nun auch eine große Menge einheimischer Gewächse als solche namhaft gemacht werden, die Gerbstoff enthalten, so kann doch der Techniker, ähnlich wie bei den Färbepflanzen, nur von einer sehr beschränkten Anzahl derselben Gebrauch machen. Viele von ihnen enthalten zu geringe Prozente davon, wieder andere sind nicht auf bequeme Weise in der erforderlichen Menge zu beschaffen; dazu kommt noch, daß der Gerbstoff der verschiedenen Gewächse gewöhnlich auch in seinen Wirkungen Abweichungen zeigt, die seine Benutzung nur auf gewisse Lederſorten beschränken oder wegen gleichzeitig auftretender Wirkungen, z. B. unangenehmer Farbe, Geruch u. s. w., gänzlich verbieten.

Zweig vom Blauholzbaume (Haematoxylon campechianum).

Den meisten Ruf haben sich wegen ihrer Vorzüglichkeit die einheimischen Eichen bewahrt, deren Rinde die beste Lohe liefert. Am geschätztesten ist die sogenannte Spiegellohe von 20- bis 30jährigen Stämmen, die man im Frühjahr schält, ohne Rücksicht auf bessere Holzverwerthung bei höherem Alter. Aeltere Bäume haben zwar besseres Holz, aber gerbstoffärmere Rinde. In Amerika verwendet der Gerber die Rinde der dortigen Eichen (Quercus falcata, rubra, tinctoria etc.) ebenfalls. Auch die Rinde der Nadelhölzer wird mehrfach benutzt, so von Fichten, Lärchen, Schierlingstannen (Abies canadensis), desgleichen die Rinde der Buche, Pappel, Ulme, Erle, mehrere Weiden (Salix caprea, cinerea). Letztere sind in Norwegen und Schweden bei Herstellung des Handschuhleders gebräuchlich. In Rußland ist die Birkenrinde zur Bereitung des Juchten besonders gesucht.

Eine auffallende, noch unerklärte Erscheinung ist die Anhäufung des Gerbstoffs

in krankhaften Auswüchsen bei Eichen und Sumacharten, in den Galläpfeln und Knoppern, welche durch die Larven von Gallwespen entstehen. Die Galläpfel der deutschen Eichen, durch glatte Außenseite leicht kenntlich, sind geringer an Gehalt als die aus Südeuropa und der Levante stammenden, welche höckerig sind. Letztere stammen meist von der Gall-Eiche (Quercus infectoria) und der Zerr-Eiche (Quercus cerris). Als Knoppern (Ackerdoppen) bezeichnet man ebenso die durch Insektenstiche verunstalteten Früchte der einheimischen Eichen, wie die zackigen Fruchtbecher der in Griechenland einheimischen Knopper-Eiche (Quercus Aegilops). Es werden allein nach England jährlich gegen 10—12,000 Tonnen davon eingeführt.

Als gerbstoffhaltige Mittel werden mehrere Substanzen vom Auslande eingeführt, so die zu Ballen geformten Blätter des Sumach oder Schmack (Rhus coriaria), die besonders in dieser Form aus Ungarn, dem Banat und Illyrien kommen und bei der Herstellung von Maroquin und Glanzleder in Anwendung sind. Von Südamerika erhält man die Schoten einer Cäsalpinie (Caesalpinia coriaria) unter dem Namen Dividivi; aus Indien die Hülsen einer Akazie (Acacia Bambolah) als Bablah. Aus letzterm Lande kommt auch der eingedickte Saft der Katechu-Mimose (Mimosa catechu). Seine Verwendung ist zu kostspielig, wie die des amerikanischen Kino, der von Coccoloba uvifera stammt. Auch Pterocarpusarten (Pterocarpus erinaceus, marsupium) liefern Kino. Der Gambir, von welchem ein einziger Hafen in Ostindien (Rio) jährlich 4600 Tonnen versendet, wird aus den Blättern des Uncaria Gambir dargestellt. In Ostindien selbst sind die Früchte der Myrobalane (Terminalia chebulia) als Gerbmittel stark in Gebrauch, ebenso das Butea-Gummi von Butea frondosa.

Zweig vom afrikanischen Kino.

Nachdem wir so in Kürze uns die wichtigsten Gewächse vorgeführt haben, die der Mensch benutzt, die thierischen Häute zu Kleidungsstoffen umzuwandeln, und eben so jene, die ihm mancherlei Farben liefern, und ihm, genährt durch das Licht der Sonne, den vielfach gebrochenen Strahl des Tagesstirnes gewissermaßen verkörpert bieten, gleich einem lebendigen Regenbogen, — werfen wir noch einen Blick auf die leuchtenden Pflanzen.

Unser Freund, der Pflanzenkundige, führt uns zu einem zerklüfteten Felsen und fordert uns auf, in eine der dunklen Spalten unterhalb des überhängenden Gesteines zu schauen. Wir glauben eine jener funkelnden Zaubergrotten entdeckt

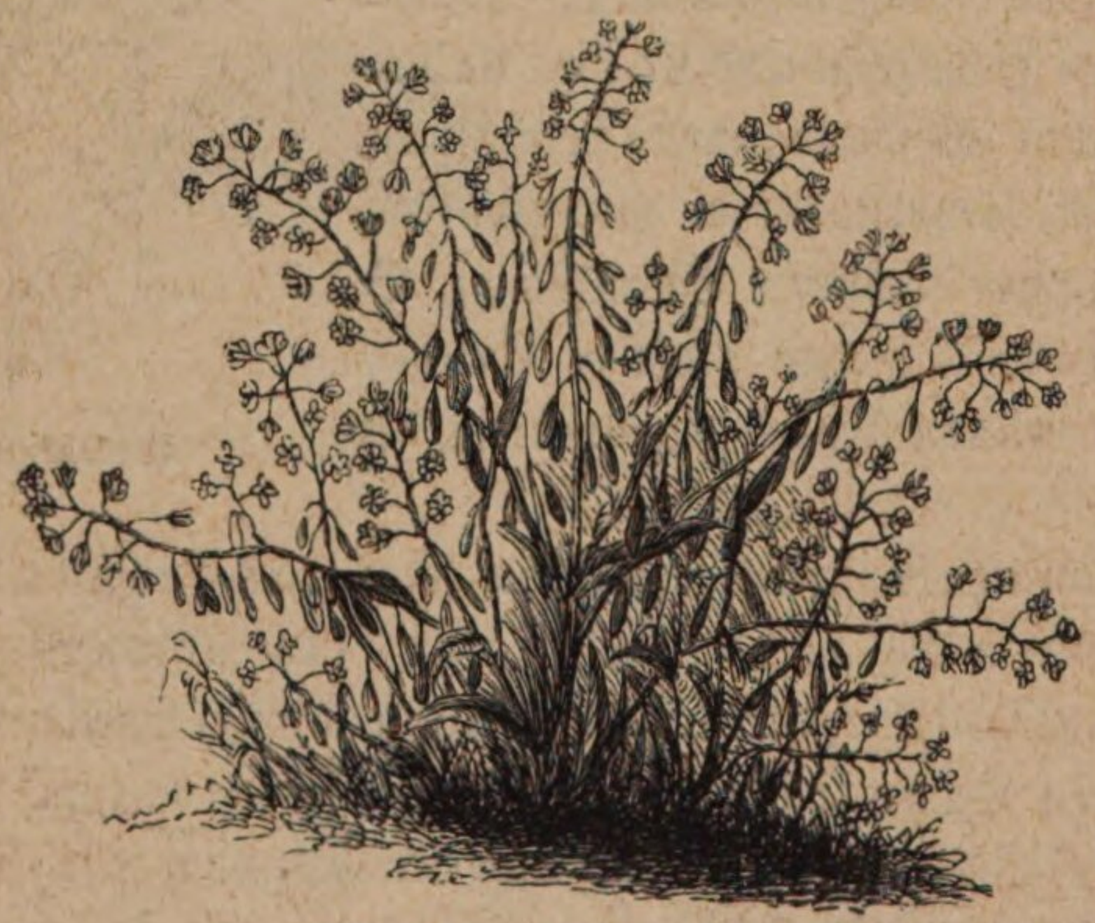
zu haben, welche die Märchen als Wohnungen der Elfen und Gnomen schildern. Im finstern Geklüft funkelt es geheimnißvoll mit gelblichgrünem Glanze wie Katzenaugen. Untersuchen wir die Sache genauer, so finden wir, daß ein winziges, zartblättriges Moos das feste Gestein überzieht und die lebendige Tapete der Grotte bildet. Es ist das Wedelmoos (Schistostega osmundacea), das wir vor uns haben. Wie alle andern Moose bilden seine keimenden Sporenzellen zunächst ein zartes Fadengeflecht, das man ehedem für Algenformen ansah, ehe man seine weitere Entwicklung kennen lernte. Die feinen, hellgrünen Zellen dieses Vorkeims werfen das einfallende schwache Licht nun in so eigenthümlicher Weise zurück, daß es ganz so aussieht, als vermöchten sie selbständig Licht zu entwickeln. Auch von mehreren anderen Moosarten haben die Vorkeime gleiche Eigenthümlichkeit, die um so leichter bemerkt wird, an je dunklerem Standort die Pflanzen stehen. Noch eigenthümlicher aber ist der Eindruck, den uns manche Bergwerke bieten. Dort unten in finsterem Grubenschacht führen auf dem faulenden Holz des Zimmerwerks eine nicht geringe Anzahl Gewächse ihr sonderbares Leben, auf welches Alexander von Humboldt in seiner „Unterirdischen Flora“ die Aufmerksamkeit des größern Publikums lenkte. Ein schwarzer Schimmelpilz (Rhizomorpha subterranea), dem bekannten Kellertuch ähnlich, wuchert hier an den mürben Pfosten und seine weißlichen Spitzen verbreiten im Dunklen einen deutlichen phosphorischen Schein. Hier ist von keinem reflektirten Tageslicht die Rede, hier ist eigene Lichtentwicklung, ähnlich jener, die weißfaules Holz zeigt und uns an Kellerhölzern und an faulen Weidenbäumen bekannt ist. Auch eine Algenart (Oscillatoria phosphorea) und die Säfte mancher größern Pflanzen (z. B. Euphorbia phosphorea) zeigen dieselbe Erscheinung, zu deren Verständniß uns gegenwärtig der Schlüssel fehlt.

Wedelmoos, vergrößert.

Noch unvollkommener ist unser Wissen über das Leuchten mancher Blumen, auf welches zuerst durch die Tochter des großen Linné aufmerksam gemacht wurde. Sie wollte ein blitzähnliches Aufleuchten an gewitterschwülen Abenden bei den Blüten der bekannten Kapuzinerkresse (Tropaeolum majus) bemerkt haben, und andere Beobachter erzählen ein Gleiches von den Blumen der Sonnenrose, der Feuerlilie, der Tagetes, Ringelblume, Gordonia, der Tuberose, der Nachtkerze u. a. Da die genannten Pflanzen vorzugsweise hellgefärbte, weiße oder gelbe Blüten tragen, so halten Viele Täuschungen bei der Beobachtung für möglich, zumal da die Erscheinung nur in manchen Fällen bemerkt werden soll. Andere wollen eine Betheiligung der Elektrizität hierbei vermuthen, noch andere suchen die Ursache dieser Lichtentwicklung in dem in der Blüte gesteigerten Lebensprozeß der Pflanze, der durch die hierbei stattfindende Aufnahme von Sauerstoff an den gewöhnlichen Verbrennungsprozeß erinnert.

Wissenschaftliche Beobachtungen leuchtender Pflanzen beschränken sich bis jetzt noch auf einige Pilze, so die an fauligem Holze wuchernden Arten von Rhizomorpha und einige Arten Blätterpilze, besonders Agaricus olearius. Dieser goldgelbe Hutpilz wächst im Oktober und November in der ganzen Provence am Fuß alter Oelbäume. Die Bruthaut am untern Theile seines Hutes verbreitet einen Schein, welcher demjenigen von Phosphor in Oel aufgelöst ähnelt. Das Leuchten findet nur am lebenden Pilze statt, so lange derselbe hinreichend Sauerstoff aus seiner Umgebung einathmen kann, hört dagegen bei zu tiefen und zu hohen Wärmegraden, sowie in sauerstoffleerem Raume auf. Eine Erhöhung der Temperatur ist dabei nicht zu bemerken. Auch Agaricus igneus auf Amboina, A. noctilucens auf Manila und A. Gardneri in Brasilien sollen in derselben Weise leuchten.

Die erwähnte Lichtentwicklung der letztgenannten Pflanzen mußte so lange eine vereinzelte, fremdartige und unfaßbare Erscheinung bleiben, als man einen besonderen Stoff, etwa Phosphor, oder einen höheren Wärmegrad (wie beim Brennen des Holzes) zum Leuchten nothwendig erachtete. Die neuere Physik hat gelehrt, daß Licht, chemische Kraft, Bewegung, Elektrizität, Magnetismus und Wärme nur Formen einer und derselben Grundkraft sind und jede derselben unter Umständen sich in die andere übersetzen kann. Von dieser Ansicht ausgehend, kann es gegenwärtig nicht mehr befremden, wenn wir in der lebendigen Pflanze das Sonnenlicht in chemische Kraft, Saftströmung und Bewegung umgewandelt finden und dann wieder bei den leuchtenden Pflanzen die chemische Kraft (auch ohne besondere Temperaturerhöhung) in Lichtwellen umgesetzt sehen.



Waid (Isatis tinctoria).

Weisse Lilien.

Wagner, Maler. Botanik. 2. Aufl. I. Leipzig: Verlag von Otto Spamer.

XIX.

Der Blumen Bau und Pflege.

Zweck der Blüte. — Theile der Blüte. — Metamorphose des Blattes. — Der Kelch. — Die Samenknospe. — Fruchtblätter. — Stempel. — Staubgefäße. — Linné's System. — Entwicklung der Blütentheile. — Die Blumenkrone. — Blütenformen. — Verkümmerungen. — Blütenstände. — Riesenblumen. — Lieblingsblumen. — Blumen der Gärten und Zimmer. — Wärmeentwicklung der Blumen.

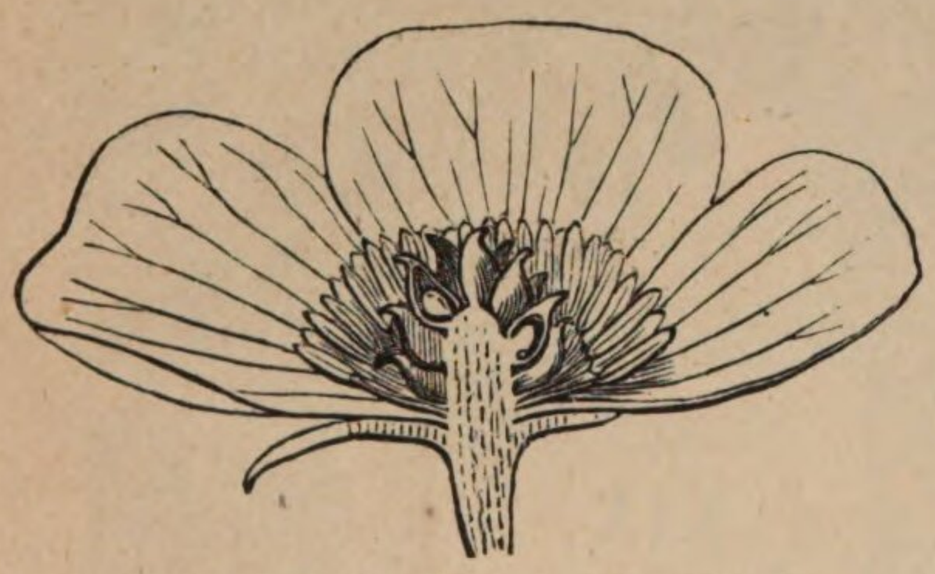
Wo im Fenster armer Leute
Blumentöpfchen reichlich stehn,
Mein' ich, wohnt in kleiner Hütte
Sinn für's Schöne, — reine Sitte.
Nach Thieme.

Gemüseliefernde Kräuter, mehl- und zuckerreiche Samen und Früchte halten dem Magen des Herrn der Erde eine angenehme Rede, von Einladungen begleitet, die Blumen der Pflanzen sprechen dagegen desto inniger zu seinem Herzen und Gemüth!

Eine Schüssel Blumen zu essen klingt wie ein Frevel gegen die Forderungen der Aesthetik, — einen Strauß Blumen auf die festliche Tafel zu stellen, um gleichzeitig dem Auge und dem geistigen Menschen Erquickung zu bieten, während der materielle sich an Kohl und Puddings ergötzt, — das war dagegen schon bei den Feinschmeckern der alten klassischen Zeit Regel und ist es noch bei den Gourmands

der Gegenwart; es sind auch wirklich wenig Fälle bekannt, daß Blumen zur Speise benutzt würden; mit einer Bassiaart in Indien aber soll es Gebrauch sein; Kapern und ihre Surrogate, die Kapuzinerkresse, Dotterblumen und Besenpfriemen, genießt man wol eingemacht im jungen Knospenzustande, den ganzen Blütenstand des Blumenkohls dagegen nur als bleichsüchtige Verkümmerung. Dafür duften die Lieder aller Völker von Blumen jeder Art und allenthalben, wo sich's um Herzensangelegenheiten handelte, ward mit Blüten dekorirt.

Kennt man auch die Funktionen der verschiedenen Pflanzentheile durchaus nicht hinlänglich bis ins Einzelne, so bezeichnet man doch mit Recht die Wurzeln und Blätter als Ernährungsorgane des Gewächses, als Werkzeuge, bestimmt die nächsten Bedürfnisse des Individuums zu befriedigen, — die Blüte dagegen ist zur Erzeugung der Samen bestimmt, sie bietet ihrem Wesen nach schon ein richtiges Gleichniß für das Familienleben, für Pflege der Nachkommenschaft u. s. w. Instinktmäßig griff der Orientale deshalb nach der purpurnen Rose, der scharlachnen Granatblüte, um der Geliebten seine Wünsche zu übersetzen, — lange schon bevor Linné den kühnen Muth hatte, von einer Ehe der Blumen zu sprechen, zum höchsten Aerger vieler seiner zartfühlenden Zeitgenossen.



Eine Hahnenfußblüte im Durchschnitt.

Goethe bezeichnet bei den Gewächsen eine zweifache Tendenz: die, welche sich in dem vertikalen Wachsthum des Stengels ausspricht, und jene, die in Spiralwindungen um erstern sich herumbewegt. In der Blüte finden beide Tendenzen ihre Ausgleichung. Das unstäte Ringen und Streben erreicht einen Ruhepunkt, die schwankenden Formen nähern sich, nach Schubert's geheimnißfreudiger Auffassung, hier der Kugel, der vollendetsten aller Gestalten.

Etwas nüchterner und in der gegenwärtig gebräuchlichen Auffassungsweise der Wissenschaft ausgedrückt, bezeichnen wir die „Blüte" als einen Sproß oder das Ende eines Sprosses, dessen Blätter die Geschlechtswerkzeuge der Pflanze bilden, die oft noch von weiteren umhüllenden Blättern umgeben sind.

Zergliedern wir eine Hahnenfußblüte zum Besten der Wissenschaft. Es ist uns schon aufgefallen, daß die grünen Laubblätter ihre Form um so mehr ändern, je höher sie ihre Schraubenlinien am Stengel hinauf beschreiben; an vielen Blütenständen werden die Blätter einfacher gestaltet und abweichend gefärbt, sogenannte Vorblätter (Hochblätter), und es tritt der Gedanke nahe, als ob die Stoffe, von denen die Form abhängig ist, sich mehr und mehr veredeln, verklären, je höher sie steigen, je vielfältiger sie durchgearbeitet werden. Daß die Blüte nicht selber Nahrung aufnimmt, sondern sich aus den Stoffen aufbaut, welche die grünen Blätter unter Einwirkung des Lichtes eingesaugt und verarbeitet haben, haben wir bereits bei Betrachtung der Blütenfarben erkannt. Wenn wir die Blüte als Ziel, als vorgesetzten Zweck annehmen wollen, dessen Erreichung dem Gewächs zur Aufgabe gemacht ist, so scheint es, als ob das Hervorbringen der Blattorgane immer besser von Statten ginge, je länger es geübt wurde. Nun folgt der Blütenstiel, ein

verlängertes Stengelglied, blattlos, — eine Pause, in welcher sich alle Kräfte des Gewächses zur Hervorbringung des Meisterstücks konzentriren. Auf seiner Spitze endlich schließen sich eine größere Anzahl Blattspiralen oder Kreise in gedrängter Folge an einander, die tragenden Stengelglieder meistens verkürzt und die Blattorgane auffallend verändert.

Zu unterst erscheint bei der Hahnenfußblüte ein Kreis von 5 Blättern, die durch ihre grüne Farbe, bei vielen Pflanzen auch noch durch ihre Gestalt, an die gewöhnlichen Laubblätter erinnern. Es sind die Kelchblätter. Dann folgt bei der Hahnenfußblüte eine Spirale von 5 Blütenblättern, innen schön goldgelb glänzend, am Grunde mit je einer kleinen Schuppe, welche eine Honig ausscheidende Stelle, eine Honigdrüse, deckt; hierauf eine ganze Anzahl Kreise sogenannter Staubblätter oder Staubgefäße und in der Mitte mehrere Fruchtblätter oder Stempel (Pistille).

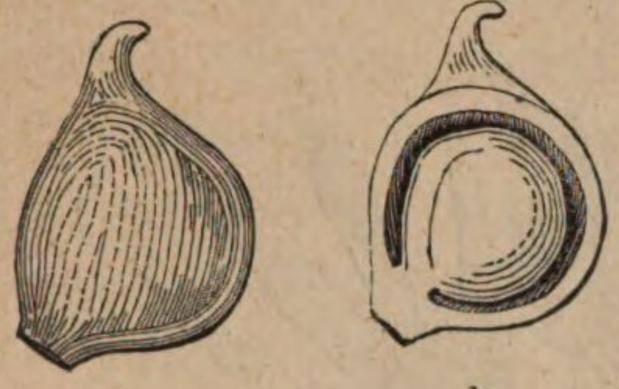
Die Kaiserkrone (Fritillaria imperialis).

Bei mehreren Hahnenfußarten sind die Ränder der Kelchblätter bereits gelb gefärbt und ähneln den Blumenblättern, bei anderen Verwandten, z. B. der Dotterblume, ist der äußerste Blattkreis, den man als Kelch bezeichnen möchte, eben so schön gefärbt wie der innere, und es ist oft schwer genug, zu unterscheiden, ob man einen Blattwirtel der Blume Kelch oder Blumenkrone nennen soll, besonders dann, wenn nur ein einziger vorhanden, äußerlich grün und innen bunt gefärbt ist. In letzterem Falle hilft man sich so, daß man den Blattkreis weder Blumenkrone noch Kelch, sondern Blütenhülle (Perigon, Perianthium) nennt. Sehr häufig findet dieser Fall statt bei lilienähnlichen Gewächsen, so z. B. bei Tulpen, Kaiserkronen, Hyazinthen u. s. w.

So wichtig dem sinnigen Gemüth des Volkes die schön gefärbten Blumenblätter, die Blumenkrone, sind, so untergeordnet erscheinen sie dem Botaniker; ihm gelten sie nur als nebensächliche, als Hülfsorgane der Pflanzenblüte. Dem Pflanzenforscher gelten nur die Befruchtungsorgane, d. h. die Staubblätter und die Samenknospen, als nothwendige Erforderlichkeiten der Blüte, alles Uebrige als Blütenhülle.

Trennen wir einen der zahlreichen Stempel aus der Hahnenfußblüte los und führen einen Längsschnitt durch denselben, so erkennen wir in seinem Innern ein weißliches Körperchen (siehe bei nachfolgender Figur b), dies ist die Samenknospe,

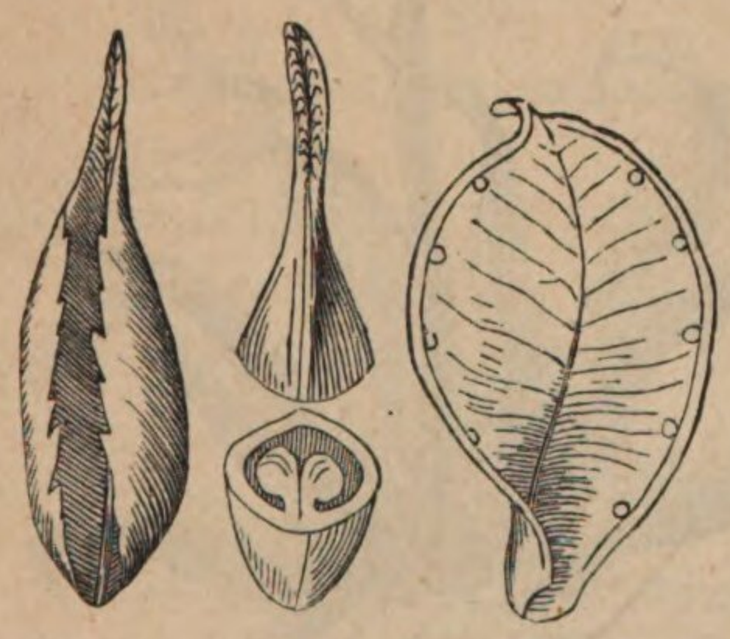
auf deren anatomischen Bau wir später zurückkommen. Manche Botaniker waren zu der Ansicht gelangt, diese Organe entständen aus einer Vereinigung umgewandelter Blätter und Achsentheile des Gewächses, seien deshalb wirkliche, zu einem abweichenden Zweck umgeänderte Knospen. Neuere erklären sie für umgewandelte Blätter oder Blatttheile und gründen dies auf die Beobachtung, daß bei vielen Mißbildungen die Samenknospen zu Blättern oder Blattfiedern auswachsen. Trotzdem behält man den Namen Samenknospe noch bei, wenn auch in anderem Sinne, da die ebenfalls vielverbreitete Bezeichnung als Pflanzenei oder Eichen auch nicht vollständig zutreffend, andererseits auch für einen innersten Theil der Samenknospe, die Keimzelle, angewendet worden ist. Aus der Samenknospe wird das Samenkorn, welches nachmals die Keimpflanze enthält. Die Nadelhölzer, Zapfenpalmen und die Mistel begnügen sich mit der Bildung dieses Nothwendigsten der Samenknospe. Bei ihnen fehlen derselben alle weiteren Hüllen, ihre Samen liegen frei. Sie bilden die Abtheilung der nacktsamigen Pflanzen (Gymnospermae). Die meisten andern Blütenpflanzen dagegen umhüllen ihre zarten Pfleglinge mit besonderen schützenden Decken, die aus verwandelten Blättern, den Fruchtblättern, entstehen. Die Samenknospe oder die Samenknospen mit ihrer Hülle bilden den Fruchtknoten, der bei seinen ausgebildetsten Formen noch einen stielartigen Aufsatz, den Staubweg, und auf diesem die Narbe trägt. Letztere fängt das Pollenkorn auf und ernährt es; der Staubweg, der eine Röhre darstellt, leitet es zu den Samenknospen in das Innere des Fruchtknotens. Beide Theile können ansehnlich groß sein, die Narben können sogar, wie bei den Schwertlilien, das Ansehen von Blumenblättern erhalten, sowie sie bei andern Gewächsen dagegen nur in sehr verkürzten Formen auftreten. Beim Stempel des Hahnenfuß erscheinen sie wie ein kurzes gebogenes Häkchen auf dem Gipfel des schiefbauchigen Fruchtknotens.



a. b.

a. Ein Stempel der Hahnenfußblüte; vergrößert. b. Derselbe der Länge nach aufgeschnitten.

Die Umwandelung des Blattes zum Fruchtblatt zeigen uns die Blüten der Hahnenfußgewächse ganz deutlich. Fig. a der nebenstehenden Abbildung ist ein geöffnetes Fruchtblatt der Päonie, b giebt einen durchschnittenen Fruchtknoten der Tolldocke (Isopyrum), und c ein geöffnetes Fruchtblatt der Dotterblume. Beim Steinobst (Kirsche) ist nur ein solches Fruchtblatt vorhanden, das auf dem Fruchtknoten deshalb auch nur einen einfachen Griffen zeigt; da, wo mehrere Narben in einer Blüte auftreten, kann man auch sicher auf mehrere Fruchtblätter schließen. Letztere können nun völlig getrennt bleiben, oder theilweise, mitunter auch gänzlich, verwachsen. Nächstfolgende Figur auf umstehender Seite zeigt einen Stempel, wie er beim Eisenhut ähnlich vorkommt, der aus drei, an ihrem untern Theile verwachsenen Fruchtblättern gebildet ist. Die Bildung der Samenknospen findet hier gewöhnlich an den mit einander verwachsenen und einwärts gebogenen

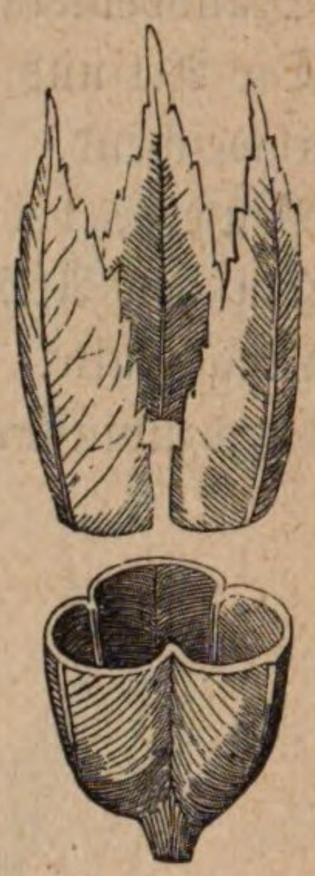


a. b. c.

Fruchtblätter: a. von der Päonie, b. der Tolldocke, c. der Dotterblume.

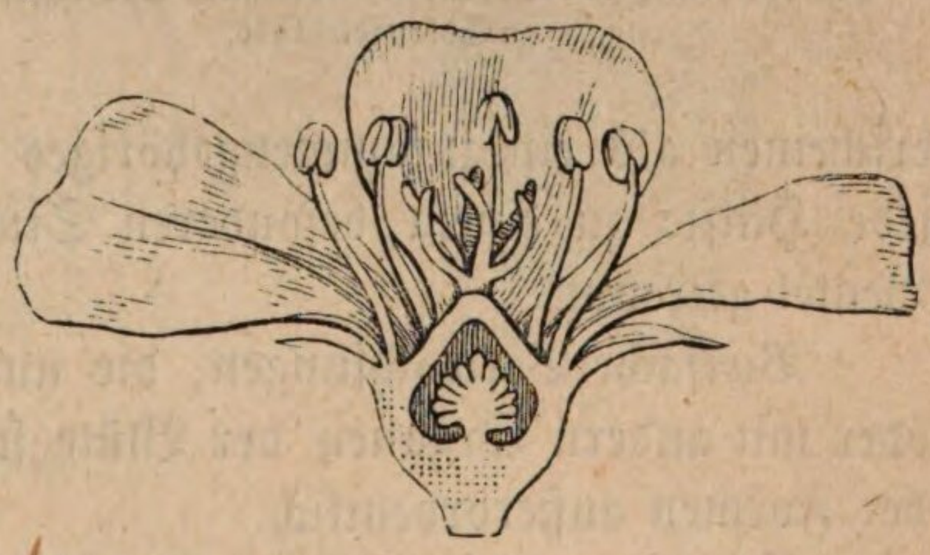
Rändern der Fruchtblätter statt, wie man bei der Dotterblume und Tolldocke deutlich sieht.

Bei allen bisher genannten Beispielen steht der Fruchtknoten höher als die andern ihn begleitenden Blütentheile, er ist oberständig; es kommen im Gewächsreich aber auch vielfach Fälle vor, daß er sich tiefer als die Staubgefäße, Blüten- und Kelchblätter befindet; dann ist er unterständig; endlich finden sich auch zahlreiche Uebergänge, wie bei dem unten abgebildeten Portulak, wo der Fruchtknoten mit der oberen Hälfte frei und mit der unteren verwachsen ist. Die Deutung der einzelnen Theile des Fruchtknotens ist in vielen Fällen schwierig. Ob dieselben aus umgewandelten Blättern oder aus dem letzten Ende der Achse entstanden sind, läßt sich oftmals erst dann entscheiden, wenn einmal eine Mißbildung stattgefunden und das ursprüngliche Organ wieder zur Ausbildung gekommen ist. Bei den aus Fruchtblättern entstandenen Fruchtknoten sprossen die Samenknospen gewöhnlich an den Rändern, seltener auf der Fläche derselben hervor. Bei den erwähnten Nacktsamigen geschieht dies auf der Unterseite des Fruchtblattes, bei den Verhülltsamigen ist die Oberseite bevorzugt. Da, wo die Samenknospen im Innern der Fruchtknotenhöhlung von einem besonderen Mittelsäulchen getragen werden, wie beim Portulak, wird letzteres als das Ende der Blütenachse betrachtet.



Frucht aus drei theilweise verwachsenen Fruchtblättern gebildet.

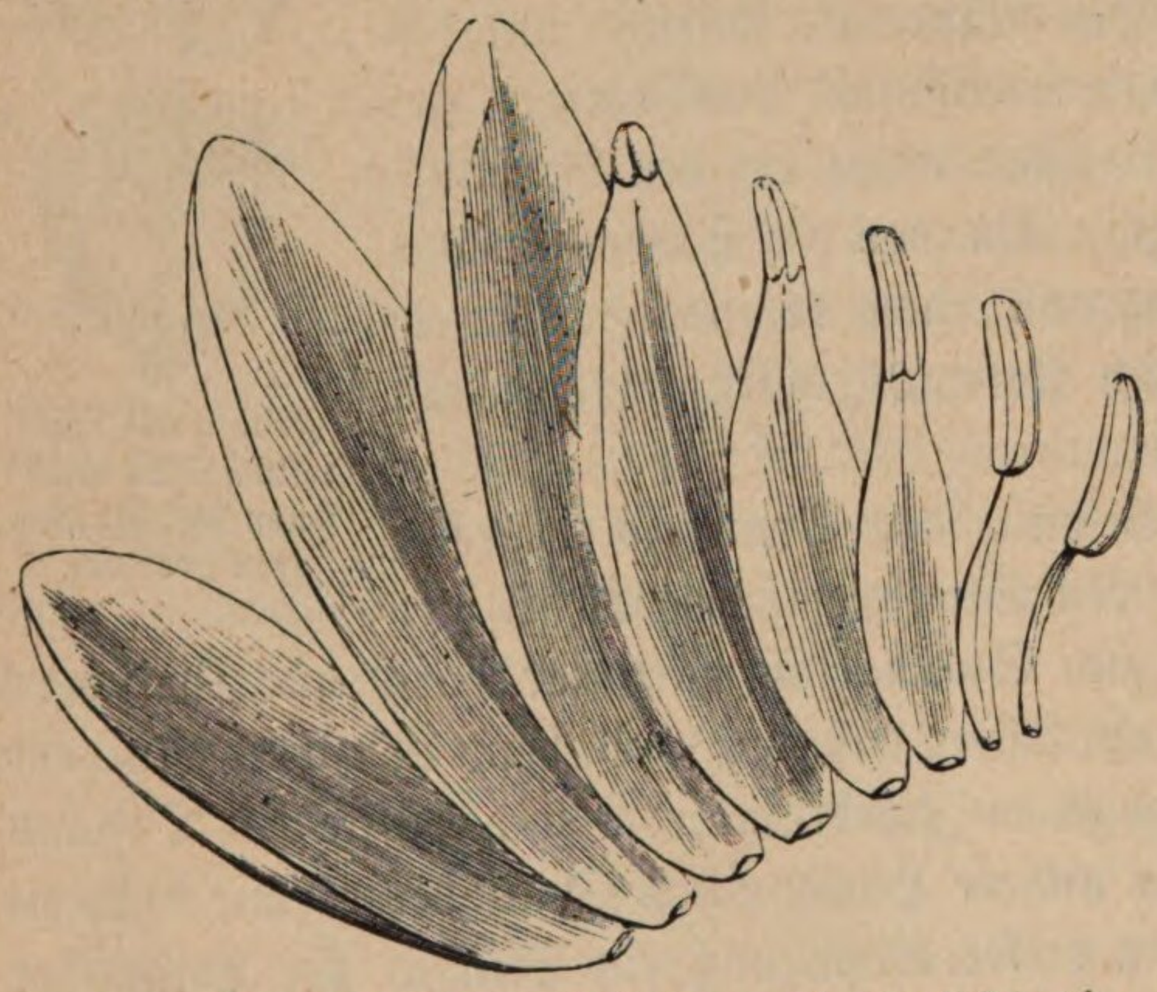
Deutlicher noch als bei der Bildung des Stempels zeigt sich die Umwandelung des Blattes bei den Staubgefäßen. Es ist hier der Uebergang vom Blumenblatt zum Staubgefäß mitunter durch alle Zwischenstufen zu verfolgen, ja der Fall ist nicht selten, daß, wie z. B. beim indischen Blumenrohr (Canna indica), einer oft gezogenen Zierblume, die eine Hälfte des Organs als Blumenblatt ausgebildet ist, die andere Hälfte einen Staubbeutel mit Blütenstaub trägt. Sehr belehrend ist in dieser Beziehung ein Blick in die Blüte der weißen Teichrose (Nymphaea alba). Die äußern Blätter jener Blume sind gänzlich grün, also deutliche Kelchblätter, die nach innen folgenden erhalten einen weißen Rand und werden um so weißer, der grüne Rückenstreifen um so schmaler, je weiter der Cyklus nach innen fortschreitet. Man kann hier keine sichere Grenzmarke zwischen Kelchblatt und Blütenblatt ziehen. Bei den inneren Blumenblättern treten aber einzelne auf, die an ihrer Spitze einen Anfang von Staubbeutelbildung zeigen, während der untere Blatttheil noch gänzlich die Breite und sonstige Beschaffenheit der Blumenblätter besitzt. Die weiter nach innen stehenden verschmälern den unteren Theil in demselben Grade, als die Staubbeutelbildung an ihrer Spitze vorwiegend wird, bis endlich die gewöhnliche Form des Staubgefäßes mit schmalem, fadenähnlichem Stiel oder Staubfaden und großem Staubbeutel auftritt.



Blüte des Portulak im Durchschnitt.

Der Staubfaden der Staubgefäße entspricht dem Stiele des Laubblattes,

der Beutel der Fläche des letzteren. Jede Blatthälfte bildet in den meisten Fällen einen Staubbeutel, der wiederum im Jugendzustande zwei deutliche Fächer zeigt, die später zu einem zu verschmelzen pflegen. Zwei streifenförmige Partien innerhalb des Staubbeutels enthalten ein Zellgewebe, welches in seinem Innern die Pollenkörnchen erzeugt, in jeder Mutterzelle meist vier. Bei fortschreitender Ausbildung des Pollens wird das benachbarte, an Nahrungsstoffen reiche Zellgewebe verbraucht, hierdurch innen eine Höhlung, in der Außenwand eine Zerreißung des Staubbeutels herbeigeführt und dem reifen Pollen ein Weg nach außen eröffnet. Die Art und Weise, wie solches geschieht, ist bei den verschiedenen Gewächsen sehr abweichend. Bei einzelnen entweicht der Pollen durch ein Loch an der Spitze des Beutels, bei andern (bei den Lorbeergewächsen) springen Klappen auf, welche ihm den Austritt gestatten, die meisten andern Staubbeutel öffnen sich in einer Längsspalte. Es würde uns zu weit führen, alle hier noch vorkommenden Fälle durchzumustern, so interessant sie auch sind.



Verwandlung des Blumenblattes zum Staubgefäß in der Seerosenblüte.

Der Staubfaden, als der unwesentlichere Theil des Staubgefäßes, kann, wie auf nächstfolgender Seite stehende Abbildung zeigt, vielfach seine verhältnißmäßige Größe ändern. Er kann (Fig. a) oben keulig verdickt oder verkürzt (b), oder aber lang und sehr dünn (c) sich ausgebildet haben. Bei b wird er am obern Ende als Fortsetzung sichtbar.

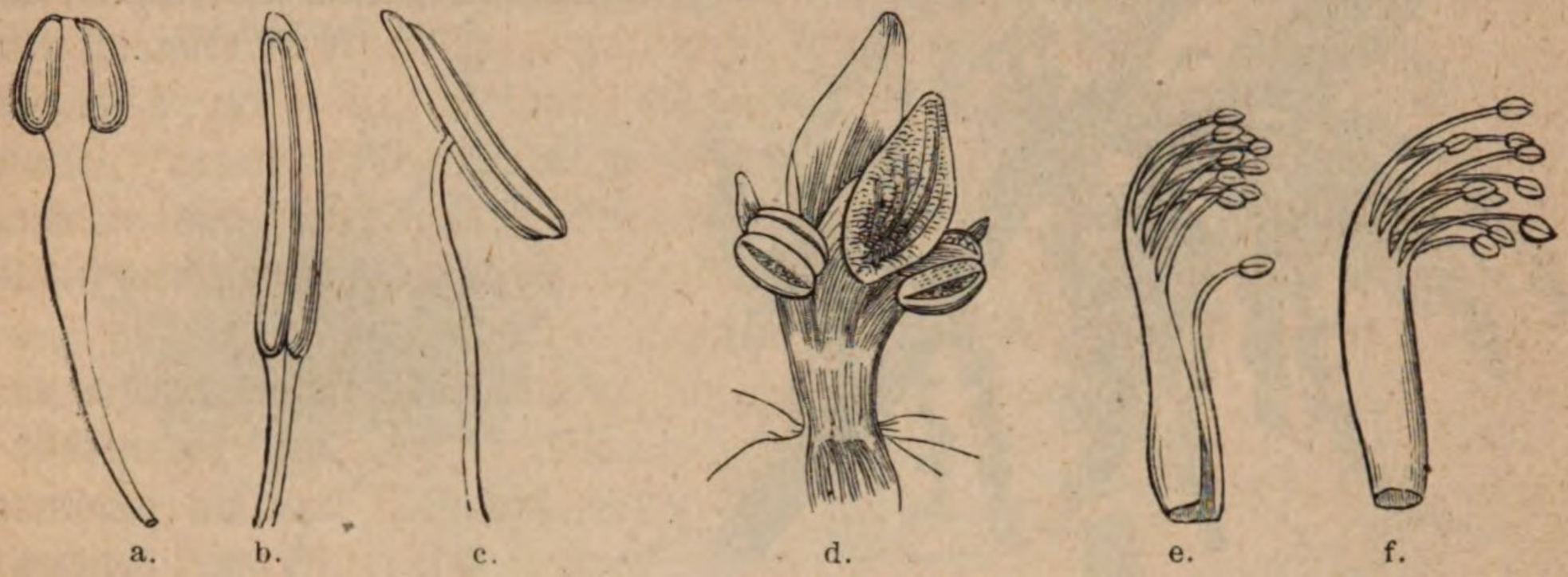
Der zwischen beiden Staubbeuteln eines Staubgefäßes befindliche Theil des Trägers ist meistens wenig entwickelt; die Beutel sind dann genähert und erscheinen als ein zusammengehöriges Ganzes, mitunter dagegen verlängert sich jede Hälfte zu einem besonderen Stielchen, wie bei der Birke, und trägt die Beutel getrennt.

Vielfache Verwachsungen, die unter den einzelnen Theilen der Staubgefäße oder mit andern Organen der Blüte stattfinden, vermehren die Mannichfaltigkeit der Formen außerordentlich.

Es verwachsen bei manchen Pflanzen die Fäden der Staubgefäße mit der Blumenkrone (s. S. 135 g), finden sich dabei gelegentlich auch ohne Beutel, verkümmert (k). Bei andern verwachsen sie zu einer Scheide unter sich (f), oder lassen dabei noch ein einzelnes frei (e), wie dies bei den meisten Schmetterlingsblütlern: Wicke, Erbse u. a., der Fall ist. Bei den Orchideen verschmelzen die Fäden mit der Griffelsäule (d), bei den Korbblütlern: Disteln, Astern, Habichtskräutern, verbinden sich die Beutel zu einer Röhre (h, bei i geöffnet und aus einander gelegt), während die Fäden unten mit der Blumenröhre verschmelzen, oben frei und getrennt bleiben. Ebenso weichen die Staubgefäße sehr häufig in ihren

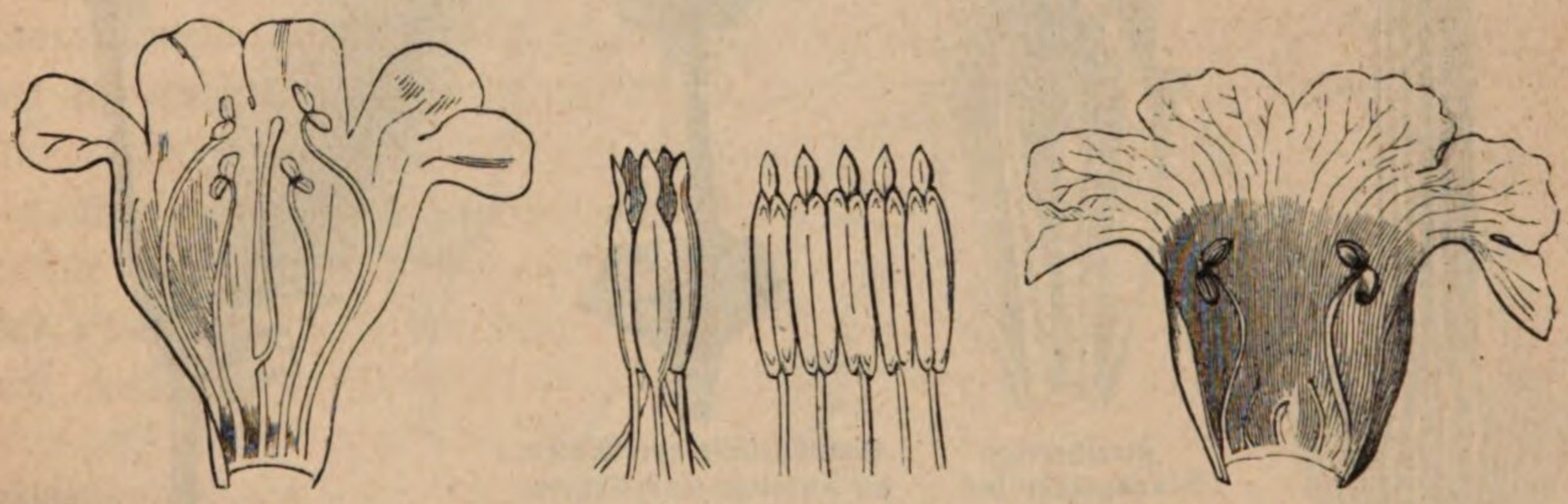
Größenentwicklungen von einander ab. Bei den meisten Lippenblümlern (Taubnesseln) sind 2 derselben viel länger als die beiden andern (g), bei den Kreuzblümlern (Levkoye, Rübsen) werden 4 lang und 2 bleiben klein (Fig. S. 137 a), bei Nelkengewächsen treten oft 5 große und 5 kleine auf, und häufig genug wird dieses Kleinerwerden zum völligen Verkümmern (k).

Bei ganzen Pflanzenfamilien tritt endlich der Fall ein, daß sich beiderlei Befruchtungsorgane: Staubgefäße und Stempel, in besonderen Blüten entwickeln.



a. b. c. d. e. f.

Man bezeichnet sie als getrennt-geschlechtig und nennt sie einhäusig, wenn Staubblüten (männliche Blüten) und Stempelblüten (weibliche Blüten) auf derselben Pflanze sich befinden, wie bei der Eiche (s. Fig. 136 links, am Zweige mehrere größere Aehren mit Staubblüten, darunter kleinere mit Stempelblüten). Zweihäusig nennt man sie, wenn beide Blütenarten auf verschiedene Pflanzen getrennt sind, wie es bei Weiden, Hopfen, Hanf u. a. der Fall ist.

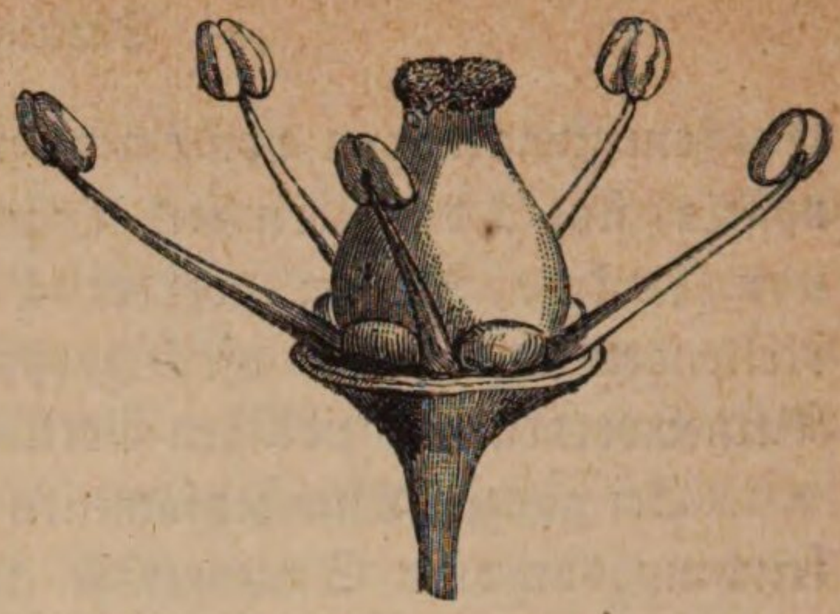


g. h. i. k.

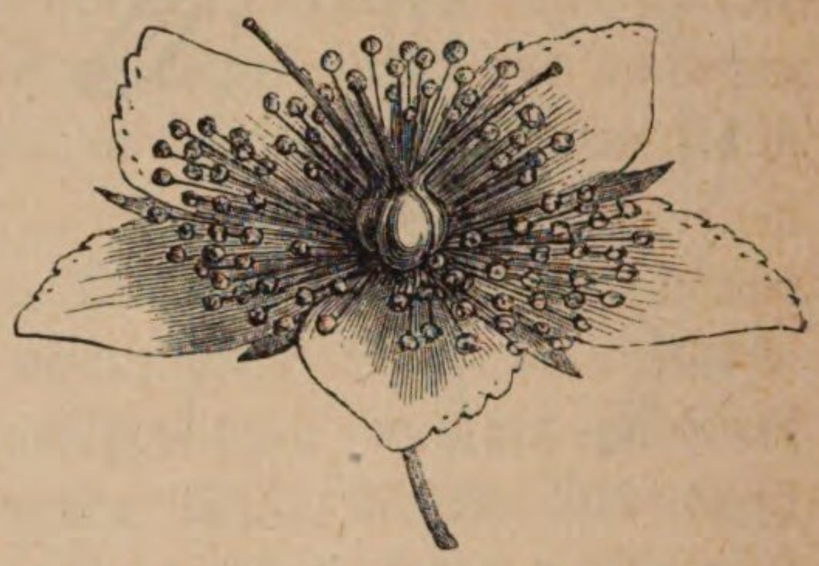
Staubgefäße.

Die sogenannten Sommergewächse bringen es bereits innerhalb weniger Wochen und Monate vom Keimen bis zur Blütenbildung; die zweijährigen Kräuter bedürfen ein Jahr Vorbereitung dazu, die Holzgewächse mehrere, oft selbst viele Jahre. Eine Anzahl Gewächse, selbst solche von langer Lebensdauer, wie die Agave und viele Palmen, erschöpfen sich durch einmaliges Blühen so gründlich, daß sie dann absterben; andere, wie unsere einheimischen Bäume und Sträucher, können es viele Jahre nach einander wiederholen. Als interessante Abweichung fand man unlängst ein einjähriges Pflänzchen des Götterbaumes (Ailanthus), das noch die Keimblätter trug und bereits an seinem Gipfel eine Blüte entwickelt hatte.

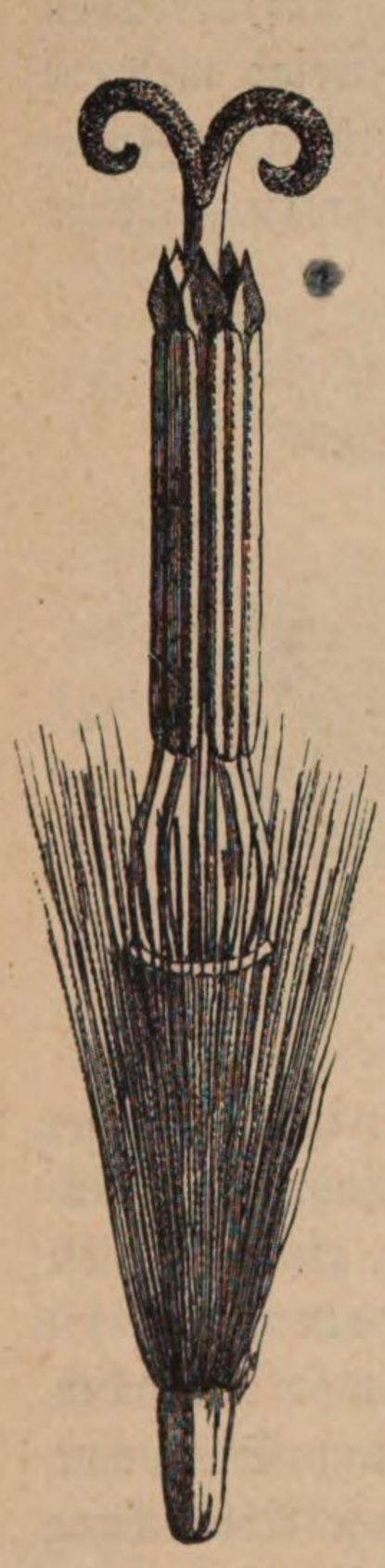
Einhäusige Blüten der Eiche.



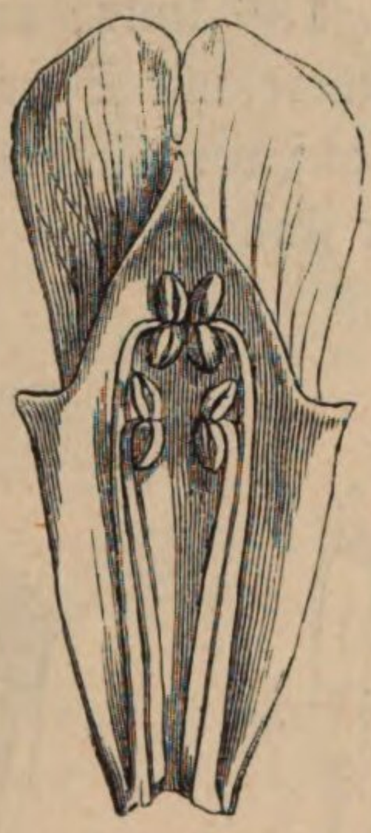
Zweigeschlechtige Blüte des Weins, mit fünf freien Staubgefäßen.



Staubgefäße des Johanniskrautes, zu drei Bündeln verwachsen.



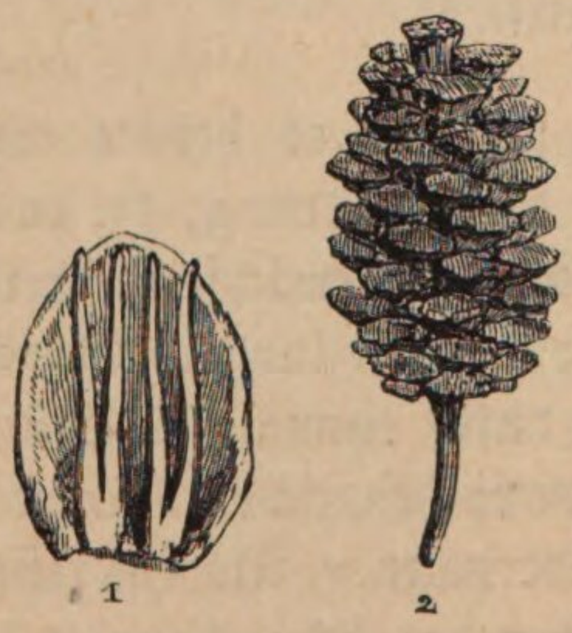
Staubgefäße einer Korbblüte mit verwachsenen Staubbeuteln.



Zweiherrige Staubgefäße des Löwenmaul.

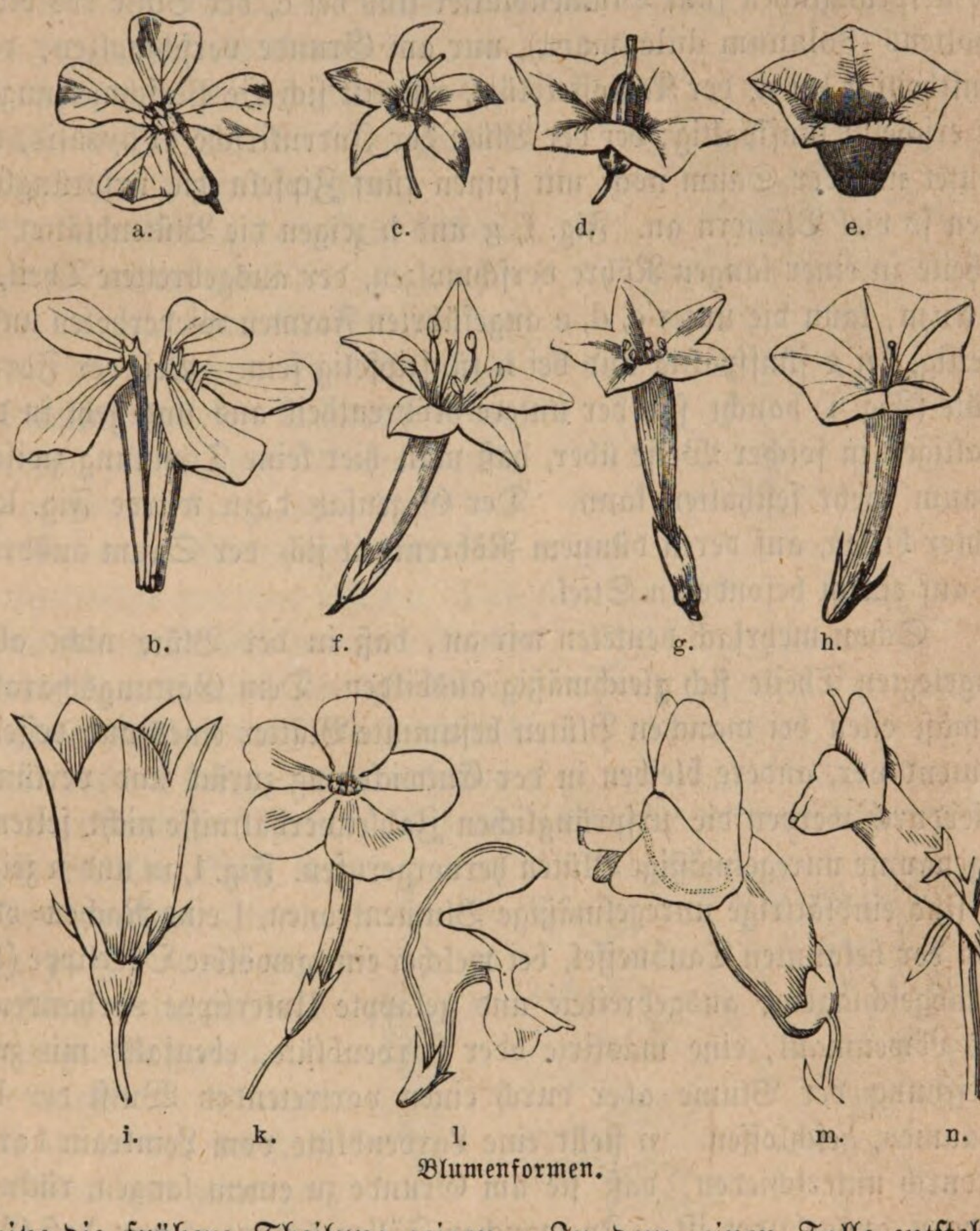
Staubgefäße der Malve, die Fäden zu einer Scheide verwachsen.

Zweihäusige Blüten der Weide (Staubblüten).



Einhäusige Blüten der Erle (links weibliche, rechts männliche).

Die Entwicklung einer Blütenknospe zeigt viel Verwandtes mit der Entwicklung einer Zweigknospe, von welcher sie auch in den ersten Zuständen nicht zu unterscheiden ist. Der unterste (später äußerste) Blattkreis der Blüte, meist der Kelch, erscheint rings um den Vegetationspunkt zuerst angelegt in Gestalt winziger Wärzchen. Bei den einsamenblättrigen Pflanzen herrscht in den angelegten Blütentheilen die Dreizahl vor, bei den zweisamenblättrigen kommt dieselbe nur wenigen Gruppen, z. B. den Lorbeergewächsen zu, häufiger dagegen erscheint die Zwei und das Mehrfache derselben, am häufigsten die Fünf. Die angelegten Kelchblätter und Blumenblätter, die je einen oder mehrere Kreise bilden können, vergrößern sich durch Zellenvermehrung am Grunde. Es kann hierbei nun der Fall eintreten, daß die sämmtlichen angelegten Glieder eines Kreises sich gleichmäßig ausbilden und von einander getrennt bleiben, oder aber daß mehrere oder alle mit einander verschmelzen und nur an der Spitze die frühere Theilung zeigen. In dem einen Falle entstehen mehrblättrige Kelche und Blumenkronen, im andern Falle verwachsenblättrige, einblättrige. Je nachdem der verschmolzene röhrenförmige Theil länger oder kürzer ist, gewinnt die Blumenkrone ein verändertes Ansehen und in der Kunstsprache eine andere Bezeichnung.



Blumenformen.

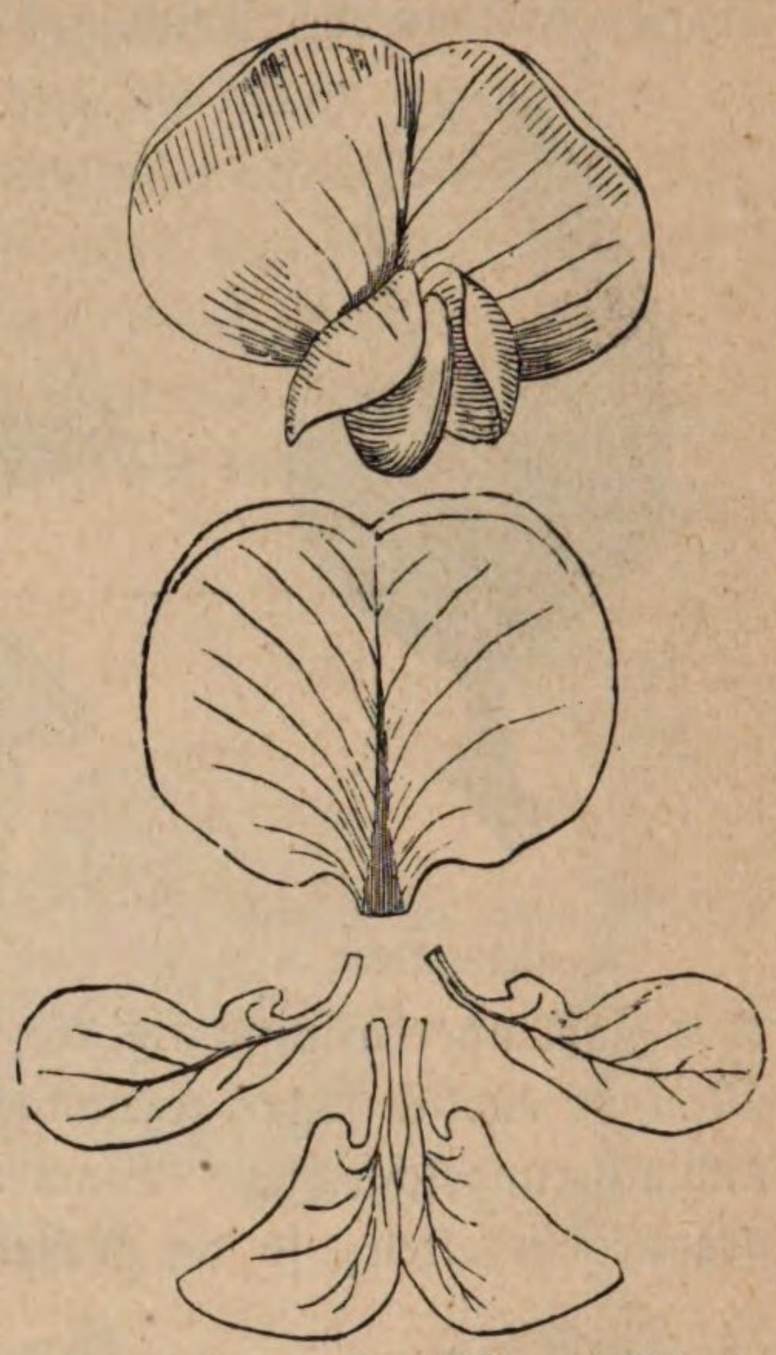
Die obenstehende Abbildung führt uns übersichtlich einige der wichtigsten Blütenformen vor; a und b sind mehrblättrige Blumenkronen und zwar a eine vierblättrige, sogenannte Kreuzblume, wie sie Rübsen, Kohl, Levkoye und ihre Verwandten besitzen; b dagegen eine fünfblättrige. Bei beiden, besonders bei der letzten, die dem Seifenkraut angehört, ist der untere Theil jedes Blütenblattes

bedeutend verlängert, er entspricht dem Stiel der Laubblätter und erhält hier den Namen Nagel; der breite obere Theil wird dagegen als Platte bezeichnet. Da, wo bei der Seifenkrautblüte Platte und Nagel an einander stoßen, bemerkt man eigenthümliche, hier zweispaltige Fortsätze, die man Nebenkrone nennt. Sie erinnern an das Blatthäutchen bei den Blättern der Gräser und werden bei der Bexirnelke, die von ihnen den Namen erhielt, stechend hart. Fig. c bis k geben regelmäßige, verwachsenblättrige Blumenkronen; bei c bis e ist der untere Theil, die Röhre, kurz, die Blume erscheint radförmig, tellerförmig oder kurztrichterförmig, die ursprünglichen fünf Blumenblätter sind bei c, der Blüte des bittersüßen Nachtschattens (Solanum dulcamara), nur am Grunde verschmolzen, die Blume also fünftheilig; bei d, der Kartoffelblüte, erstreckt sich die Verschmelzung bis zur Hälfte, sie erscheint fünfspaltig; bei der Blüte der Judenkirsche (Physalis) dagegen, Fig. e, deutet nur der Saum noch mit seinen fünf Zipfeln die ursprüngliche Anlage von eben so viel Blättern an. Fig. f, g und h zeigen die Blütenblätter mit dem untern Theile zu einer langen Röhre verschmolzen, der ausgebreitete Theil, der sogenannte Saum, kann die unter c, d, e angeführten Formen wiederholen und wie bei f fünftheilig, bei g fünfspaltig und bei h fünfzipfelig sein. Bei der Form der Glockenblüte (Fig. i) baucht sich der untere Röhrentheil aus und geht in den obern fünfspaltigen in solcher Weise über, daß man hier keine Trennung zwischen Röhre und Saum mehr festhalten kann. Der Gegensatz dazu würde Fig. k die Blüte des Phlox bieten, auf deren dünnem Röhrentheil sich der Saum ausbreitet, als stünde er auf einem besonderen Stiel.

Schon mehrfach deuteten wir an, daß in der Blüte nicht alle ursprünglich angelegten Theile sich gleichmäßig ausbilden. Dem Gattungscharakter der Pflanze gemäß eilen bei manchen Blüten bestimmte Blätter eines und desselben Kreises bedeutend vor, andere bleiben in der Entwickelung zurück und verkümmern gänzlich. Hierdurch werden die ursprünglichen Zahlenverhältnisse nicht selten geändert und sogenannte unregelmäßige Blüten hervorgerufen. Fig. l, m und n zeigen dergleichen; es sind einblättrige unregelmäßige Blumenkronen, l eine Rachen- oder Lippenblüte, von der bekannten Taubnessel, bei welcher eine gewölbte Oberlippe (Helm) und eine herabgeschlagene, ausgebreitete und gelappte Unterlippe vorhanden; m die Blüte des Löwenmaul, eine maskirte oder Larvenblüte, ebenfalls mit zwei Lippen, die Oeffnung der Blume aber durch einen vortretenden Wulst der Unterlippe, den Gaumen, geschlossen. n stellt eine Larvenblüte vom Leinkraut dar, vom vorigen dadurch unterschieden, daß sie am Grunde zu einem langen, rückwärts gerichteten Sporn ausgebildet ist. In manchen Fällen kommt es vor, daß Gewächse, die gewöhnlich unregelmäßige Blüten entwickeln, letztere regelmäßig ausbilden und dadurch ihr Aussehen völlig verändern. Eine solche abweichende Bildung des Leinkrauts hielt Linné anfänglich für eine besondere Gattung und benannte sie Peloria. Man hat später ähnliche abweichende Bildungen bei Goldnessel, Salbei, Minze, Gamander, Wald-Ziehst, Eisenhut u. a. beobachtet und bezeichnet sie als Pelorienbildungen.

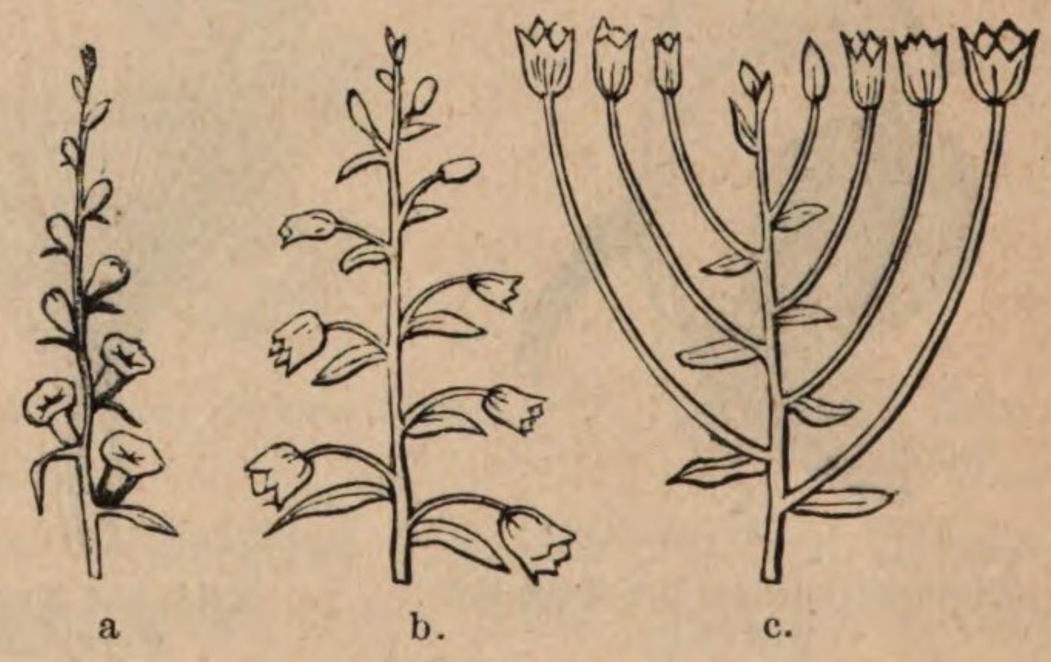
Die wunderlichsten Formen unregelmäßiger Blumenkronen dürften wol die Orchideen aufzuweisen haben, bei denen vorzüglich das unterste Blatt des innersten Blattkreises, die sogenannte Honiglippe, merkwürdige Gestalten annimmt.

Schon unter den einheimischen Orchideen sind die Fliegenblumen und Bienenblumen zu Volkslieblingen geworden, ebenso der mit goldgelber, holzschuhähnlicher Honiglippe gezierte Frauenschuh. Unsere Gewächshäuser zeigen uns aber in den Blüten der mexikanischen, brasilianischen und südasiatischen Baumorchideen noch weit überraschendere Formen. Eine derselben, die Brassavola glauca, ist als Fig. 2 auf dem Anfangsbilde dieses Kapitels dargestellt. Nicht wenige ähneln sitzenden oder fliegenden Schmetterlingen oder andern Insekten, manche ruhenden Vögeln und eine Art, welche die Landenge von Panama bewohnt, erfreut sich bei der dortigen Bevölkerung einer besonderen Verehrung als Blume des heiligen Geistes, da ihre Honiglippe täuschend die Gestalt einer zierlichen weißen Taube mit hängenden Fittichen und rosarothem Halse nachahmt.



Eine Schmetterlingsblüte, zergliedert.

Ungleichmäßige Ausbildung der Blumentheile kommt eben so gut bei verwachsenblättrigen als bei getrenntblättrigen Blumen vor. Ein Beispiel der letztern Art bieten die in unserer Flora häufigen Schmetterlingsblumen, wie solche Bohnen, Erbsen, Wicken, Platterbsen, Goldregen, Blasenstrauch, Robinien u. m. a. aufzuweisen haben. Die obere Figur der nebenstehenden Abbildung zeigt eine solche Schmetterlingsblüte von vorn gesehen. Das oberste große Blütenblatt ist als sogenannte Fahne ausgebreitet, unter ihm erscheinen die beiden seitlichen als Segel und zwischen denselben wird das Schiffchen sichtbar, welches aus zwei theilweise verschmolzenen Blumenblättern besteht. Auf der untern Figur ist dieselbe Blüte in ihre einzelnen Theile zerlegt, nur die Befruchtungswerkzeuge, die in dem Schiffchen eingeschlossen liegen, sind der Deutlichkeit wegen weggelassen.

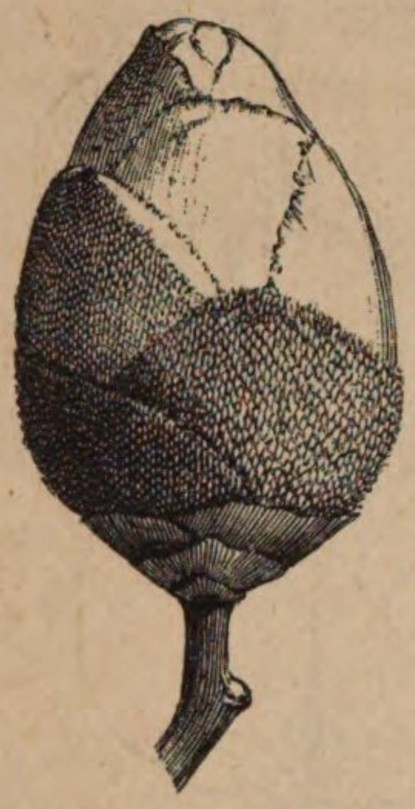


a b. c.

Blütenstände.
a. Aehre, b. Traube, c. Schirm.

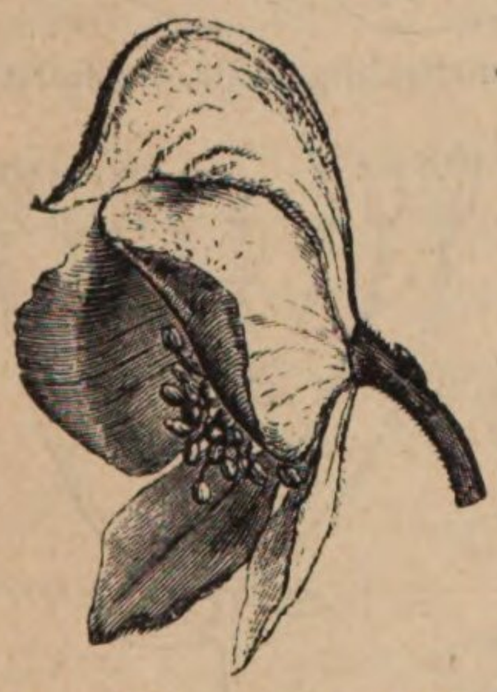
Der äußere Kreis der Blütenhülle, der Kelch, ist in den meisten Fällen grün gefärbt und zeigt gewöhnlich einfachere Formen. Er ist z. B. bei der Kamelie schuppenförmig, bei den Lippenblümlern glockig röhrenförmig, bei den Alsineen, der Lysimachia u. a. 5theilig bis 5blättrig u. s. w. Oft verwächst er mehr oder weniger mit dem Fruchtknoten, z. B. bei dem Baldrian und den Korbblütlern, und trägt dann nicht selten borstige oder haarförmige Zähne und Besätze. Bei manchen Familien wird er blumenkronenartig gefärbt, z. B. beim Eisenhut. Uebergänge und Umänderungen einblättriger Blumenkronen und Kelche in mehrblättrige kommen gelegentlich ebenfalls vor; so fand man Blumen der Glocke, welche 5 deutlich getrennte einzelne Kronenblätter besaßen.

Daß Blumenkrone und Kelch zur Erzeugung von Samen nicht unbedingt nöthig sind, schließt man daraus, daß viele Gewächsgruppen, die Unvollkommenblütigen, dieselben zum Theil oder gänzlich entbehren. Es sind sogar vielfach Gewächse vorhanden, welche mitunter Blumenkronenblätter ausbilden, ein andermal nicht. Ebenso häufig kommt es vor, daß Pflanzen (abgesehen von denen mit getrennten Geschlechtern) je nach der Jahreszeit zweierlei, ja selbst dreierlei verschieden gestaltete Blumenkronen entwickeln, eine Erscheinung, die man mit dem Namen Dimorphismus oder Trimorphismus bezeichnet hat. Sehr nahe liegende Beispiele bieten u. a. die stengelumfassende Taubnessel, deren erste Frühjahrsblüten winzig klein und geschlossen bleiben, während beim wohlriechenden Veilchen die Blumenkronen der zuerst erscheinenden Blüten ansehnlich groß sind, bei den später auftretenden, fruchttragenden aber verkümmern. Bei manchen Arten zeigt die Gipfelblüte andere Zahlenverhältnisse als die seitenständigen Blüten z. B. beim Moschuskraut. Man ist endlich sogar gezwungen, gewisse Blütenbildungen als solche anzuerkennen und als „ungeschlechtige" Blumenkronen zu bezeichnen, die gar keine Befruchtungsorgane enthalten, so die großen Randblüten der Kornblume, der Hortensie, des Schneeball u. a.

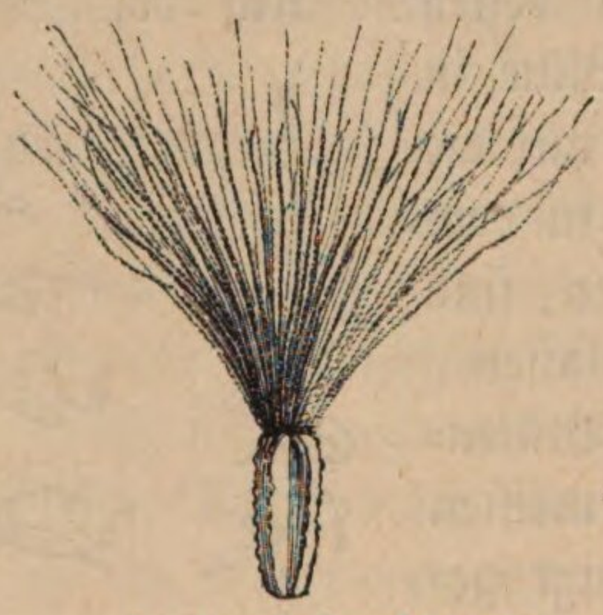


Kamelienknospe mit schuppenförmigem Kelch.

Kelch und Frucht des Baldrian.



Blumenkronenartiger Kelch des Eisenhut.



Kelch und Frucht vom Kreuzkraut.

Die inneren Vorgänge, welche in den Blütenhüllen, Kelch- und Blumenkrone, stattfinden, sind verhältnißmäßig noch wenig bekannt. Das Wichtigste davon haben wir bereits früher erwähnt. Fragt man nach der muthmaßlichen Bedeutung derselben für die Samenerzeugung, so läßt sich als Wahrscheinlichkeit annehmen, daß sie anfänglich die noch in der Entwicklung begriffenen Befruchtungsorgane umhüllen und schützen sollen, später durch ihre leuchtenden Farben und auffallenden Gestalten die Insektenwelt herbei zu locken bestimmt sind, damit letztere bei dem Uebertragen des Blütenstaubes auf die Narben derselben oder anderer Pflanzen behülflich sei. Weiße, gelbe, überhaupt leuchtende Farben sind deshalb auch die häufigsten, grüne und matte seltener, reines Schwarz fehlt gänzlich.

Der Kelch fällt bei den Mohnarten schon ab, ehe die Blumenkrone sich geöffnet

hat (ist hinfällig); bei vielen andern, z. B. den Kreuzblümlern (Kohl), fällt er mit den Blütenblättern gemeinschaftlich (ist abfallend); bei noch andern, wie bei den Rachenblümlern (Minze, Salbei), bleibt er bis zur Reife der Frucht und umhüllt diese. Mitunter verlängert er sich auch nach dem Abfallen der Blumenkrone, nimmt blumenkronenähnliches Ansehen an (Bleiwurz) oder ähnelt einer gefärbten Frucht (Schlutte).

Auch die Blumenkrone verhält sich in ihrer Lebensdauer verschieden. Bei der Weinblüte löst sie sich am Grunde ab und fällt geschlossen; bei den Enzianen welkt sie zwar, dreht sich aber um die reifende Frucht als Hülle spiralig zusammen. Die Lage, welche die Kelchtheile, besonders aber die Theile der Blumenkrone innerhalb der Knospe annehmen, ist für viele Pflanzenfamilien so bezeichnend, daß sie von der beschreibenden Botanik berücksichtigt wird. Bei manchen Familien greifen jene Theile klappig über einander, bei andern decken sie sich dachziegelähnlich, bei noch andern drehen sie sich schraubenförmig um einander u. s. w.

Die auf Seite 139 stehende Abb. Blütenstände zeigt unter Fig. a eine Aehre, da hier die Blüten ohne Stiele am Stengel entlang sitzen; sowie sie besondere Stiele erhalten, entsteht die Traube (b); bilden die Traubenäste durch ihre ungleichmäßige Entwicklung oben eine Fläche, so nennt man diesen Blütenstand einen Schirm (c), der zur Trugdolde und zur eigentlichen Dolde übergeht. Letzterer Blütenstand läßt die einzelnen Blütenstiele von einem gemeinschaftlichen Punkte entspringen. Sind sämmtliche Blüten um einen Punkt gehäuft, so entsteht der Blütenkopf, der uns auf die zusammengesetzten Blüten hinweist.

Einfache Traube (Johannisbeere).

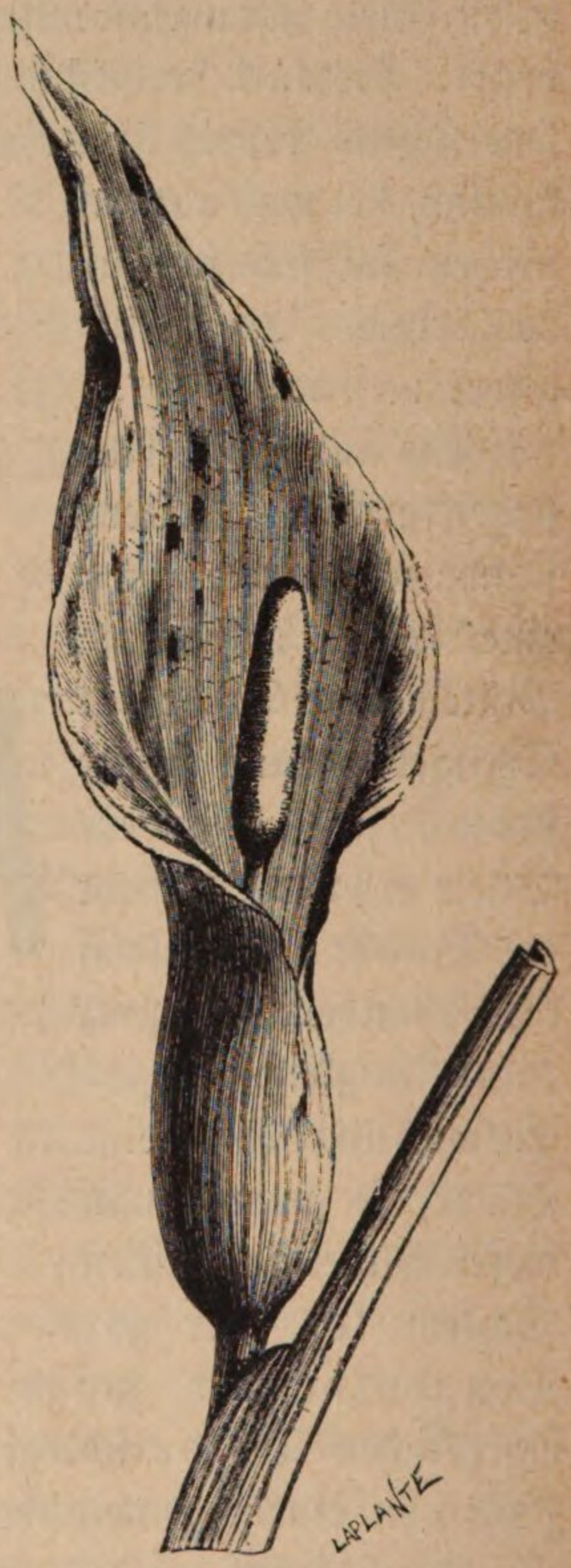
Einfache Aehre (Eisenkraut).

Diese Hauptblütenstände lassen wieder vielfache Veränderungen zu. So kann die Aehre einfach — wie beim Eisenkraut — oder wieder aus kleineren Aehren zusammengesetzt sein, wie beim Weizen und Roggen. Fällt die Aehre beim Verblühen oder zur Zeit der Fruchtreife sammt ihrer Achse ab, so nennt man sie Kätzchen, wie bei Weide, Pappel, Birke, Eiche u. s. w. Werden ihre Deckblätter oder Schuppen dabei hart und holzig, so heißt sie ein Zapfen, wie bei der Kiefer und den meisten Nadelhölzern, der Erle u. a. Die Dolde kann ebenfalls eine einfache sein,

wie bei der Astrantie, sobald jeder Strahl ein besonderes Blütchen trägt; hat er statt dessen aber wieder eine besondere kleine Dolde, wie beim Kerbel und der Mehrzahl unserer Doldengewächse, so wird sie eine zusammengesetzte. Der Wein hat eine Traube, welche aus zahlreichen kleineren Trauben zusammengesetzt ist. Verästeln sich die Traubenstiele mehrfach, erreichen ansehnliche Länge und rücken die Blüten locker aus einander, so entstehen die mancherlei Rispen. Die Schirmtraube ist bei der Mahalebkirsche einfach, besteht aber bei der Elsebeere aus kleineren Schirmtrauben und wird dadurch zur zusammengesetzten.

Skorpiontraube des Vergißmeinnicht.

Zusammengesetzte Aehre des Weizen.



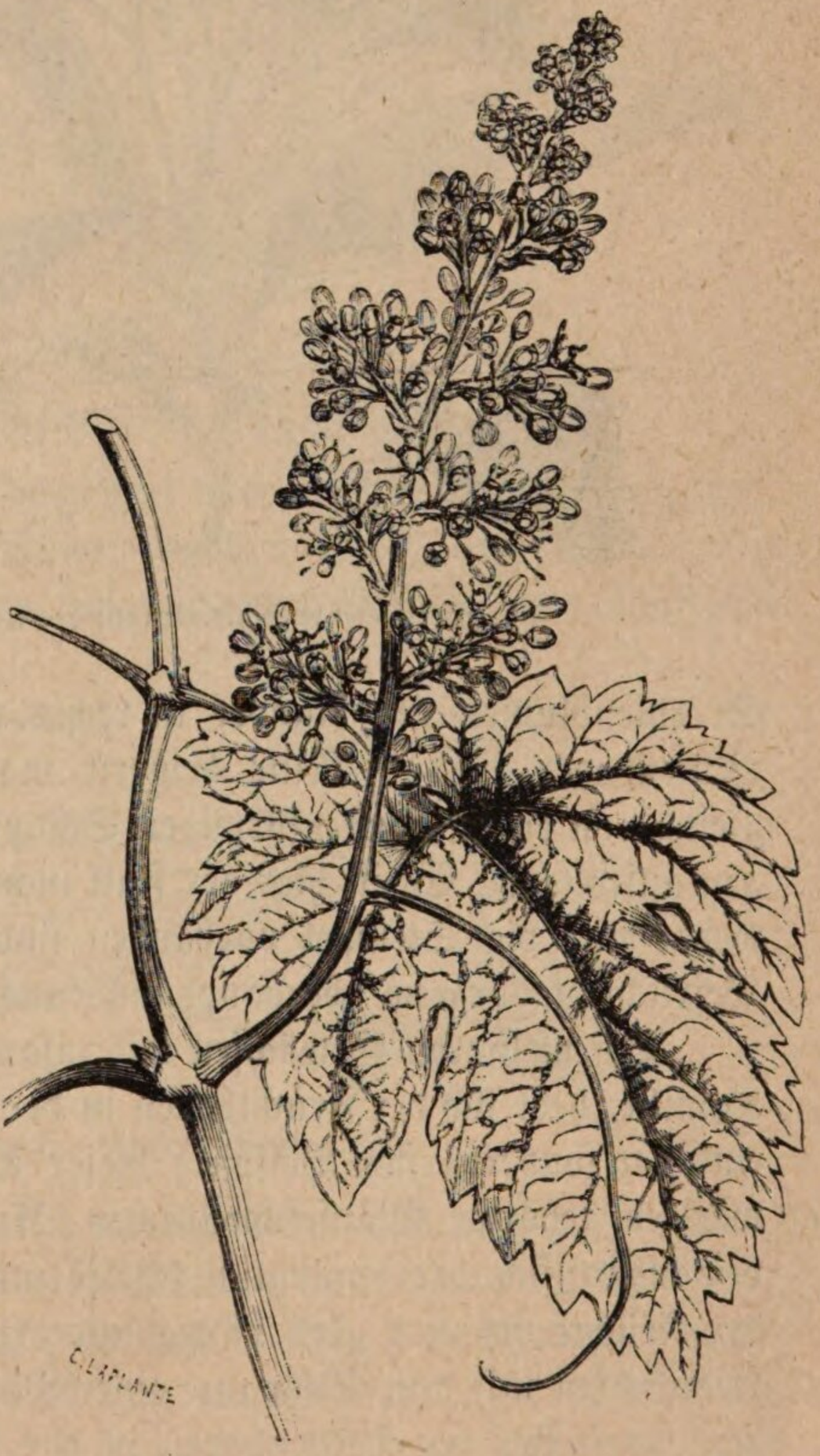
Kolben und Scheide des Aaronstab.

Beim Vergißmeinnicht und mehreren seiner Verwandten ist die junge Traube spiralig zusammengewickelt und rollt sich beim Aufblühen allmählig auf; wegen ihrer Aehnlichkeit mit einem Skorpionschwanz hat man diese Form als Skorpiontraube unterschieden. Beim Aaronstab ist die Achse der Blütenähre verhältnißmäßig dick und fleischig, an der Spitze kahl und keulig verdickt, man nennt den Blütenstand einen Kolben. Meistens ist das ihn begleitende Deckblatt ansehnlich groß, blumenblattähnlich, und umgiebt den Kolben als Scheide.

Einfache Schirmtraube der Mahalebkirsche.

Einfache Dolde der Astrantie.

Zusammengesetzte Dolde des Kerbel.



Zusammengesetzte Traube des Weins.

Sobald der obere Theil des Stengels oder Blumenstieles sich deutlicher ausbildet und sich als Träger der einzelnen Blütentheile oder mehrerer Blüten unterscheiden läßt, bezeichnet man ihn als Blütenboden. Als solcher fällt er besonders auf bei den Gewächsen mit zusammengesetzten Blumen. Auf folgender Seite stehende Abbildung zeigt eine Blüte der Cichorie im Durchschnitt, über ihr eine desgleichen der Wanzenblume (Coreopsis). Man sieht bei beiden die scheibenähnliche Ausbreitung des Blütenbodens, umgeben von mehreren Kreisen von Kelchblättern, die hier mit ihren untern Theilen gewöhnlich verschmelzen. Auf dem Blütenboden stehen dann in mehr oder weniger zahlreichen Kreisen die einzelnen Blüten, deren Fruchtknoten unterständig sind. Die Blumenkronen der zusammengesetzten Blüten haben entweder sämmtlich die Form einer Röhre, oben mit 5 Spitzen, behalten, oder sie werden bandförmig. Disteln enthalten lauter röhrenförmige Blumenkronen, Habichtskräuter lauter bandförmige und bei Kamillen, Maßliebchen, Wucherblumen und vielen andern bilden zahlreiche Röhrenblüten die sogenannte Scheibe und bandförmige Blumen umgeben dieselbe als Strahlen. Häufig weichen beide Formen in derselben Blüte auch durch die Färbung von einander ab, die Scheibenblüten sind oft gelb, die Strahlenblumen dagegen weiß oder roth gefärbt.

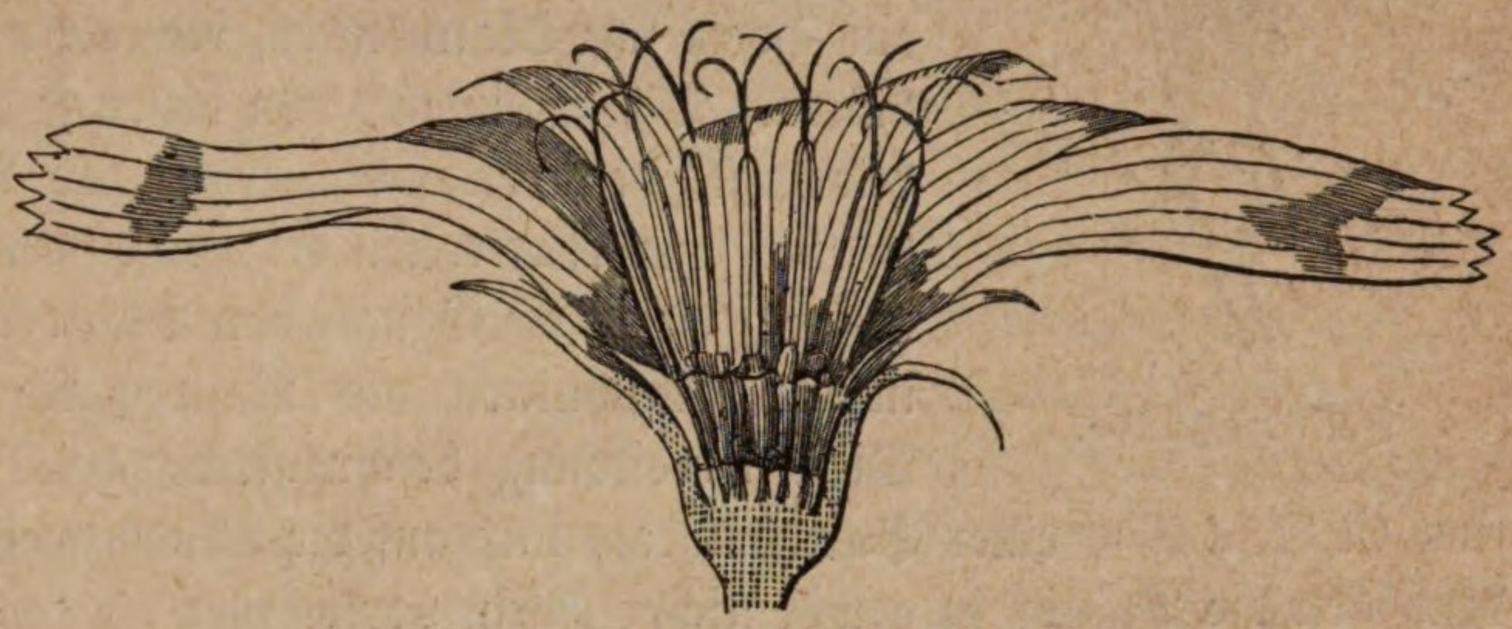
Zusammengesetzte Schirmtraube der Elsebeere.

Bei der dritten Abbildung ist eine zusammengesetzte Blüte im Durchschnitt und etwas vergrößert zergliedert dargestellt. Von den Strahlenblumen des Randes ist rechts und links eine stehen geblieben; auf dem Blütenboden in der Mitte bemerkt man eine Röhrenblume der Scheibe, begleitet von einem borstenförmigen Schuppenblatt, wie solche bei mehreren Gattungen auftreten. Es ist hier der Fall nicht selten, daß in den Strahlenblumen entweder nur die Stempel vorhanden sind und die Staubgefäße fehlen, oder die Befruchtungsorgane überhaupt nicht ausgebildet werden.

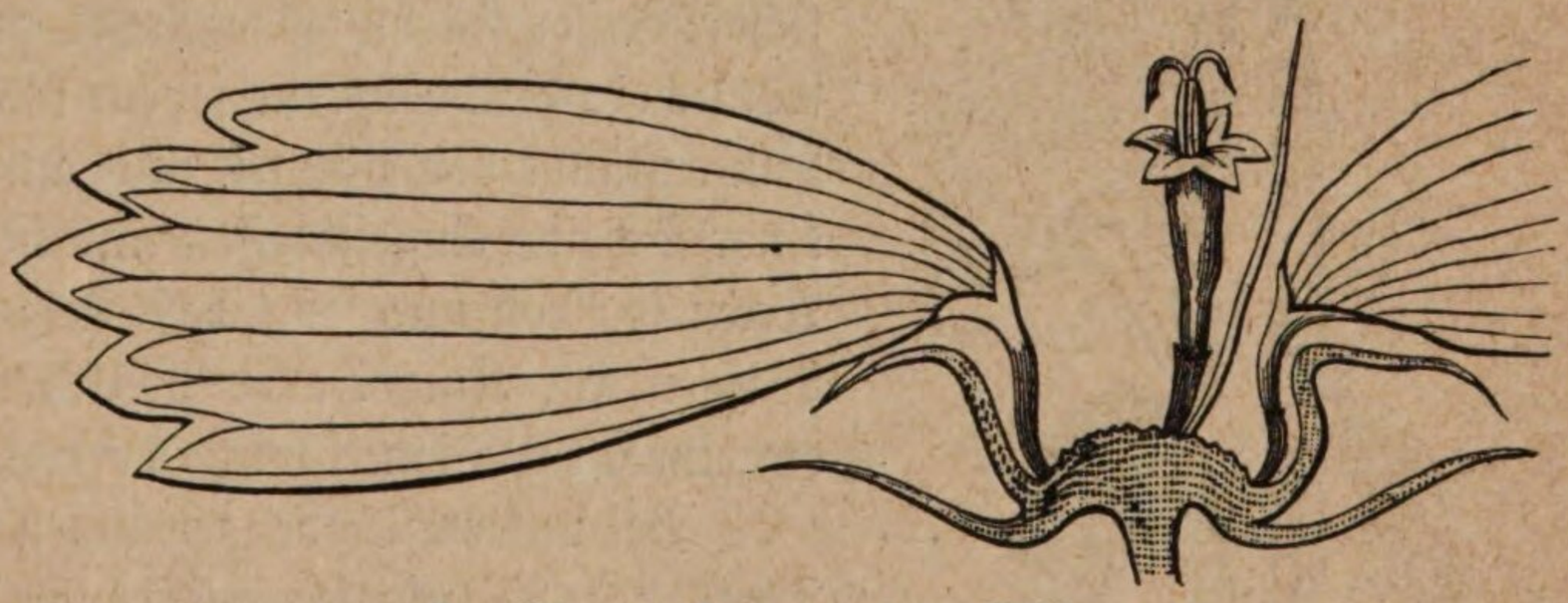
Bei mehreren Gewächsen mit zusammengesetzten Blüten, z. B. bei der echten Kamille, hebt sich der Fruchtboden in der Mitte, wird kegelförmig bis säulenförmig; eins der sonderbarsten Beispiele dieser Art bietet aber das zu den Hahnenfußgewächsen gehörige Mäuseschwänzchen (Myosurus), ein Ackerunkraut. Bei diesem verlängert sich der anfänglich kegelförmige Fruchtboden während der Ausbildung der Früchte bis zu 2 Zoll Länge und erzeugt einen Fruchtstand, der wirklich etwas Aehnlichkeit mit dem Schwanze einer Maus hat. Noch häufiger ist dagegen der Fall, daß sich der Blütenboden in der Mitte vertieft, seine Ränder mehr oder

weniger empor hebt und dadurch einen kürzeren oder längeren napf=, krug= oder röhrenförmigen Körper darstellt. So zeigt er sich als Näpfchen bei der Kirschblüte, als Krug bei der Rosenblüte, als Röhre bei der Blüte der Fuchsie. Hierbei können die Fruchtknoten entweder frei von ihm getragen werden, wie der einzelne Fruchtknoten der Kirschblüte oder die zahlreichen der Rosenblüte, oder sie können sich (wie bereits am Anfange dieses Kapitels bemerkt) zur Hälfte oder gänzlich in ihn versenken. Ersteres ist der Fall bei der Blüte des Steinbrech (vergleiche die Blüte des Portulak S. 133), letzteres bei der Blüte der Fuchsie. Die beschreibende Botanik nimmt auf die hierdurch bedingte Stellung der übrigen Blütentheile: Kelch, Blumenkrone und Staubgefäße, besondere Rücksicht und bezeichnet sie als unterständig, wenn sie unterhalb des Fruchtknotens eingefügt sind (Mäuseschwänzchen), als oberständig, wenn sie höher als dieser stehen (Fuchsie), und als umständig, wenn sie denselben in der Mitte umgeben. Bei der Blüte der Kirsche, Rose und Fuchsie sind sie auf dem Rande des vertieften Blütenbodens eingefügt, der nach der älteren Auffassungsweise häufig auch als Kelchwand bezeichnet wird. Wir gedenken noch jener eigenthümlichen Umbildung des Blütenbodens, welchen die Feige besitzt. Die Gattung Dorstenie bildet gewissermaßen den bequemen Schlüssel zum Verständniß der Feigenblüte. Bei der Dorstenie ist der Blütenboden fleischig angeschwollen, aber flach ausgebreitet, nur an den Rändern etwas einwärts gewölbt. Eine blühende Feige der Länge nach durchschnitten zeigt, daß die ringsumgebende Wand der Blütenboden ist, der nur im Innern die einzelnen Blüten trägt. Die kleinen Blättchen, welche die Stelle des Kelches bei dem gemeinsamen Blütenstande vertreten würden, stehen an der Oeffnung der Feige und schließen dieselbe. Dann folgen mehrere Kreise Staubblüten, in der aufgeschnittenen Feige den obern

Blüte der Coreopsis im Durchschnitt.



Blüte der Cichorie im Durchschnitt.



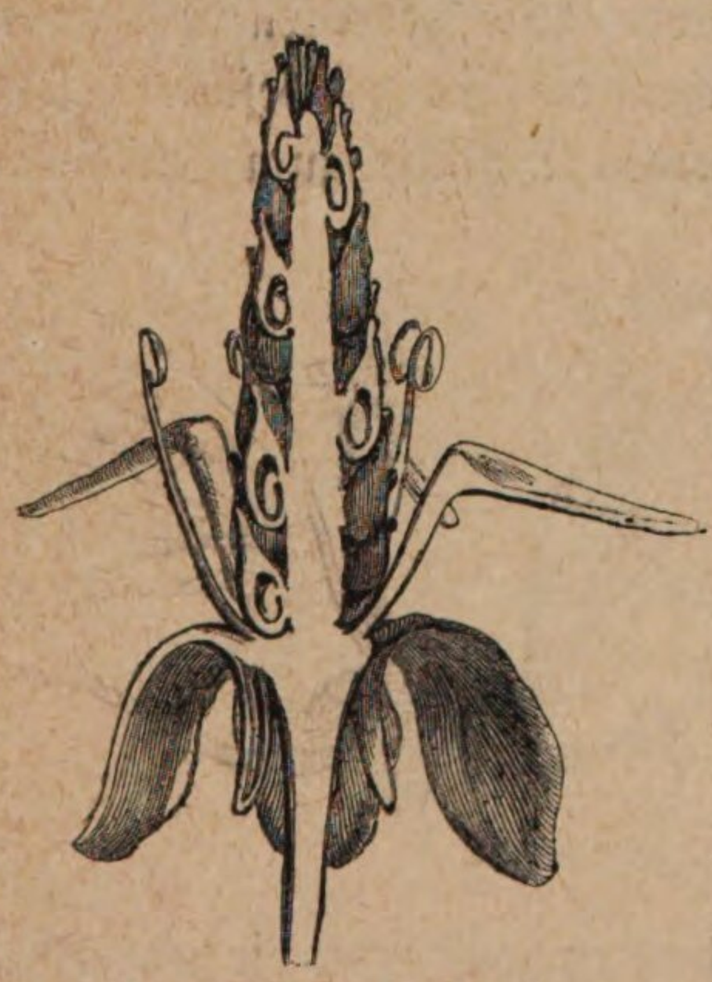
Zergliederte zusammengesetzte Blüte.

Theil erfüllend, zu unterst treten die Samenblüten auf. Daß zwischen Blütenblättern und Staubfäden oft Verwachsungen stattfinden, haben wir bereits erwähnt; dergleichen Verschmelzungen treten aber auch zwischen den Blütenblättern der verschiedenen Kreise und mit den Kelchblättern auf.

Blüte der Fuchsie.

Da die Blütenknospen umgewandelten Laubknospen entsprechen, so entspringen sie auch meist wie letztere aus den Blattachseln. Häufig zeigen diese Stützblätter oder Hüllblätter bereits abweichende Gestalten und Färbungen, deren wir bei der Betrachtung der Pflanzenfarben bereits gedachten. Es kommt hier auch der eigenthümliche Fall vor, daß die Blütenstiele und Blattstiele mit einander verschmelzen und die Blüten nachmals von der Mitte des Blattes zu entspringen scheinen. Solches zeigt der in Südeuropa wachsende Mäusedorn (Ruscus Hippoglossum), solches ebenfalls die auf S. 148 abgebildete mäusedornähnliche Helwingie (Helwingia ruscifolia), eine Bewohnerin Japans mit getrennten Geschlechtern. Links ist ein Zweig mit Staubblüten, rechts ein solcher mit Samenblüten. Die Blumen, von denen je eine unterhalb abgebildet ist, befinden sich hier in der Mitte des Blattes. Ebenso sonderbar treten die Blüten des Bryophyllum auf, dessen Zweige die Gestalt von Blättern nachahmen, welche in den Einschnitten des Randes die Blüten entwickeln. Diese Umbildung beschränkt sich bei Pterisanthes cissoides (s. S. 149), einer Sarmentacee, nur auf die Blütenzweige, während neben denselben die Blätter in gewöhnlicher Form vorkommen.

Umhüllt ein Blatt einen ganzen Blütenstand, so wird es oft zur sogenannten Tute oder Scheide. Bei der bekannten Calla aethiopica, die in den Zimmern häufig gepflegt wird, erscheint diese Hülle von blumenkronenähnlicher weißer Färbung, während eine eigentliche ansehnlichere Blumenkrone jenem Gewächs fehlt. Die Blütenstände der Palmen sind anfänglich stets von einer Scheide eingeschlossen und ist diese bei einigen Arten so groß und fest, daß sie zu Beuteln, ja zu Wiegen für Kinder oder zu Ueberfahrtsbooten für einzelne Erwachsene benutzt werden kann.

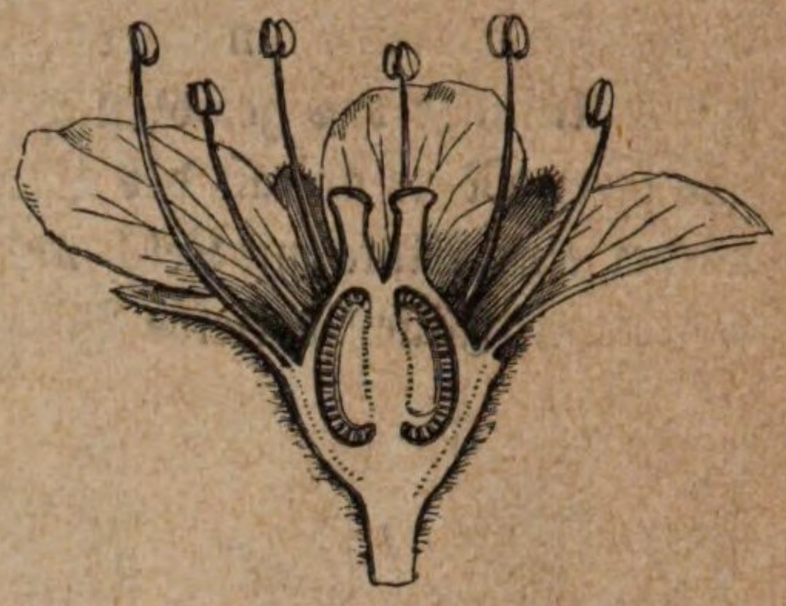


Blüte des Mäuseschwänzchens.

Bei unsern Doldengewächsen ist oft der untere Theil des Blattstieles scheidenartig erweitert und umschließt die jungen Blütenstände in ihrer frühesten Entwicklungsperiode.

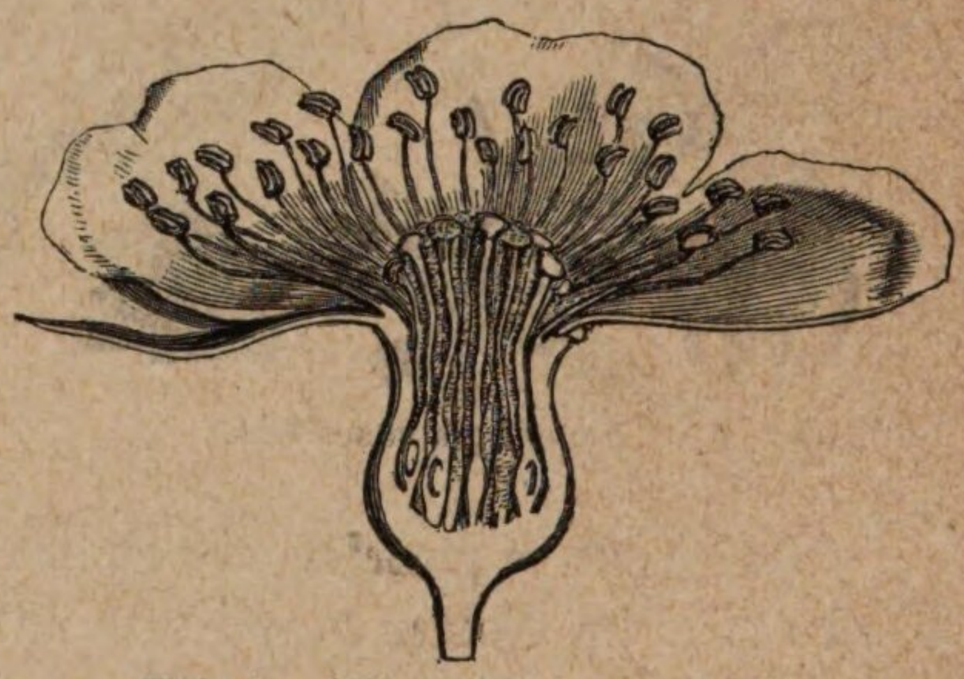
Bei den Blumen, welche der Mensch zu seinen Lieblingen erkoren und deshalb in besondere Pflege genommen hat, sind es nur in wenigen Fällen die Staubgefäße, die wie bei den neuholländischen Metrosideros- und Akazienarten durch ihre Größe, Anzahl und lebhafte Färbung die Aufmerksamkeit

des Beschauenden fesseln und die Schönheit des Gewächses begründen. Gewöhnlich ist die Blumenkrone wegen ihrer Gestalt, Größe und Farbenpracht der geschätztere Theil, den der Gärtner oft genug auf Kosten der Befruchtungswerkzeuge zu befördern sucht. Eine Umänderung, welche der Gärtner hierbei sehr gern sieht, ist das Gefülltwerden der Blumen. Der scharfe Hahnenfuß unserer Wiesen hat in seiner gewöhnlichsten Gestalt fünf gelbe Blumenblätter, in einzelnen Fällen treten deren aber sechs oder mehr auf, mitunter ist ein voller zweiter Kreis von abermals fünf Blumenblättern vorhanden. Vielleicht daß ein größerer Gehalt des Bodens an ammoniakalischen Stoffen, eine durch Lockerheit der Erde beförderte üppigere Ernährung dergleichen Abweichungen befördert. Daß jedoch noch andere, in der Pflanze selbst liegende Ursachen mitwirken, die uns zur Zeit unbekannt sind, ergiebt sich daraus, daß nicht selten ein einzelner Zweig eines Baumes oder Strauches gefüllte Blüten trägt, während die übrigen einfache hervorbringen, sowie auch der umgekehrte Fall eintritt. Wird solcher halbgefüllter Hahnenfuß in den Garten gepflanzt, so nehmen bald sämmtliche Staubgefäße an der angedeuteten Umänderung Theil und die Blüte erscheint als sogenanntes Goldknöpfchen, aus einer dichten Masse Blumenblätter bestehend. Für die Pflanze selbst ist eine solche Umwandlung der Befruchtungswerkzeuge als krankhafter Zustand zu bezeichnen, der Gärtner nennt es dagegen Veredlung.



Blüte des Steinbrech.

Die Blüte wird nach Goethe's Vorgange als verwandelter (metamorphosirter) Zweig anfgefaßt, Kelchblätter, Blumenkronenblätter, Staubblätter und Frucht-Blätter als umgewandelte Laubblätter; die Verwandlungsrichtung selbst als eine fortschreitende. Es liegt dabei das Gleichniß eines Insekts zu Grunde, das mehrere Entwicklungsstufen durchläuft, bis es seine letzte höchste Ausbildung erreicht; bei der Blattverwandlung kann aber nur an eine ideale Weiterbildung, nicht an die Verwandlung eines bereits vorhandenen Organs gedacht werden; sie ist also in Wirklichkeit von jener Metamorphose des Thieres völlig verschieden. Das Gefülltwerden der Blüten hat man längere Zeit hindurch, von derselben Auffassungsweise ausgehend, als eine rückschreitende Metamorphose, eine Verwandlung der Staubblätter in Blumenblätter aufgefaßt. In Wirklichkeit besteht dasselbe jedoch darin, daß die Blüte gewisse Vorstufen, meistens die Blütenblätter, in größerer Anzahl bildet, dabei nicht selten die Blütenachse entsprechend verlängert, es dagegen häufig nicht bis zum Erzeugen der gewöhnlichen Anzahl Staubblätter bringt. Auch die Stempel gefüllter Blüten sind häufig nur unvollkommen ausgebildet, deshalb unfruchtbar.



Blüte der bibernellblättrigen Rose.

Die Blüte der Tulpe hat 6 Staubgefäße, die der Levkoje ebenfalls, jene der

Nelke 10. Wäre die Füllung der Blume nur eine Verwandlung der Staubgefäße in Blumenblätter, so könnte auch nur eine gleiche Zahl derselben hinzukommen, was aber durchaus nicht der Fall ist. Eine gewöhnliche Fuchsienblüte hat 4 Kelchblätter, 4 Blumenblätter und 8 Staubgefäße; man fand eine gefüllte Blüte mit 12 Kelchzipfeln, zahlreichen Blumenblättern, aber auch zahlreichen Staubgefäßen und den Stempel von doppelter Länge und am Ende trichterförmig erweitert. Es hatten hier alle Blütentheile sich vermehrt und gleichzeitig ansehnlich vergrößert. Bei Orchideen beschränkt sich das Verändern der Blüte meist auf ansehnliches Vergrößern der Blumenkrone. Bei gefüllten Kirschblüten haben die Blüten im ersten Anfange das gewöhnliche Ansehen, nach einiger Zeit erhebt sich jedoch häufig aus ihrer Mitte anstatt des Stempels ein kurzer Stengel, welcher an seiner Spitze wieder eine Blüte mit Kelch und Blumenblättern trägt. Bei Rosen wiederholt sich in seltenen Fällen derselbe Vorgang sogar zum dritten Male und giebt eine sogenannte Rosenkönigin. Bei gefüllten Maiglöckchen löst sich die 6zipfelige Blumenkrone in einzelne weiße Blättchen auf, in deren Achseln sich einzelne Blüten bilden, die oft mit vollständigen Staubgefäßen und Stempeln versehen sind, größtentheils aber keinen ganz normalen Bau haben. Ein einzelnes gefülltes Maiblumenglöckchen ist gewöhnlich eine dicht gedrängte Masse mehr oder weniger unvollständig ausgebildeter Blütchen geworden. Bei einigen Georginensorten findet eine zweifache Füllung statt, indem bei ihnen nicht nur die einzelnen kleinen Blütchen sich in solche mit großen Blumenkronen verwandeln, sondern außerdem jede Blüte mehrere in einander geschachtelte Blumenkronen bildet.

Helwingia ruscifolia.

Das gemeine schwefelgelbe Himmelsschlüsselchen (Primula elatior) unserer Wiesen wird im Garten purpurroth und bildet seinen Kelch zur Blumenkrone um. Unser Gänseblümchen zeigt im Garten eine doppelte Art der Umgestaltung. Bei der wilden Blume sind die röhrenförmigen Blüten der Scheibe bekanntlich kurz und gelb, die Strahlenblumen bandförmig und weiß, mitunter an den Spitzen roth. Die eine Form der Gärten enthält lauter bandförmige Blüten, entweder weiß oder purpurn, die zweite Form lauter Röhrenblumen, die aber größer und roth gefärbt sind.

Die doldenähnlichen Blütenstände des gemeinen, wilden Schneeballenstrauches haben in ihrer Mitte unansehnliche becherförmige Blütchen mit beiderlei Befruchtungsorganen; die Randblüten besitzen große weiße Blumenkronen, aber keine Staubgefäße, ähnlich ist es bei den wilden Hortensienarten, welche die japanischen Waldungen bewohnen. Im Garten werden sämmtliche Blüten in jene Form

umgewandelt, welche die Randblumen zeigten, erscheinen deshalb meist unfruchtbar und lassen nur eine Vermehrung durch Stecklinge und Ableger zu.

Die größten Blumen sind nicht immer die beliebtesten, sie werden oft gerade durch ihre Größe unbequem und lassen eine Verwendung zur Zimmerdekoration, zum Putz in Strauß und Kranz selten zu. Die größte der bekannten Blumen, die in Band I. S. 36 abgebildete Rafflesie, ist in europäischen Gärten noch nie gezogen worden, ihre ganze Lebensweise bietet zu viel Schwierigkeiten und der Aasgeruch, den sie verbreitet, fordert nicht gerade zu näherer Kultur auf, trotzdem daß sie 1 Meter im Durchmesser und lebhafte rothe Färbung hat. Die Victoria regia hat durch die Größe ihrer Blätter die Aufmerksamkeit ebenso erregt als durch ihre Blumen und wird bei der Schwierigkeit ihrer Kultur nie zur Volksblume werden, sondern nur auf die Wasserbassins größerer Gärtnereien beschränkt bleiben, wo neben ihnen rosenrothe Euryale-Arten, blaue Nymphäaceen und die berühmte Lotosblume Indiens gedeihen. Die einheimischen weißen und gelben Teichrosen (siehe erstere im Vordergrunde des auf Seite 151 stehenden Bildes) bieten einen hübschen Schmuck von Park- und Gartenanlagen, verlangen aber stets größere Wasserbassins.

Pterisanthes cissoides.

Das Wasser nährt und pflegt auch die kleinste aller blütentragenden Pflanzen, die Wolffia (eine Teichlinse), die nicht größer ist als ein Stecknadelkopf und ein winziges weißes Blütchen erzeugt.

Stechapfelblüten Westindiens werden so groß, daß Indianerkinder sie beim Spiel als Mützen auf den Kopf setzen. Eine nahe Verwandte jener Gattung, die blutrothe Brugmansie (Brugmansea sanguinia, siehe Anfangsbild Fig. 1), wird wegen ihrer Größe auch in unsern Gewächshäusern gezogen. Die Päonie, deren einfache Formen eigentlich viel hübscher aussehen als die gefüllten, die in den Gärten gebräuchlich sind, mag wol dem Chinesen als Liebling erscheinen, uns dünkt sie zu plump und nur im Freien als Dekoration größerer Räume am Orte.

Beliebter sind dagegen jene Gewächse, die entweder Blumen von mäßiger Größe, aber schönere Gestalt oder kleinere Blüten, die in größerer Anzahl beisammenstehen, tragen. Färbung, Massenbeschaffenheit, Behaarung, Form und sonstige Eigenthümlichkeiten der begleitenden Blätter wirken dann als Faktoren zweiten Grades bei der Auswahl mit. Fast jedes Land hat Blumen von besonderer Schönheit aufzuweisen; fast jedes Volk, das überhaupt sein Gefühl veredelte und sich auf der Stufe der Kultur über das thierische Dasein erhob, hat sich bestimmte Blumengestalten erkoren. Die Blumengärtnerei hat sich danach bei den verschiedenen Völkern und in den verschiedenen Entwicklungsstufen derselben auch

abweichend ausgebildet. So verlangen z. B. englische Gärtner von ihren Lieblingsblumen, Calceolarien, Pensee's, Tulpen u. a., eine durchaus korrekte, tadellose Form und Haltung der Blumen; die Farbe steht ihnen erst in zweiter Linie, während deutsche und französische Gärtner zuerst möglichst große Mannichfaltigkeit der Zeichnung verlangen.

Im ersten Frühjahr begrüßen wir Schneeglöckchen und Veilchen auf unserer heimatlichen Flur. Ihnen folgen Rosen und Vergißmeinnicht, dies unzertrennliche Geschwisterpaar. Der Alpenbewohner pflückt zur Liebesgabe Almenrausch und Edelweiß vom Felsen des Hochgebirgs, der Franzose bezeichnet das Stiefmütterchen als Erinnerungsblume und Freundschaftsgabe. Der Orientale bietet Tulpe und Hyazinthe, der Grieche Basilikum, und in der Anschauungsweise der Hindu spielen die Blumen eine so wichtige Rolle, daß die Geschichte der Götter und Halbgötter selbst sich nicht selten unter Blumen völlig verliert. Chinesen und Japaner pflegen mit Vorliebe Chrysanthemum-Arten, Kamelien, Päonien und Lilien, dazu verwenden sie in origineller Weise besonderen Fleiß auf die Zucht von Zwerggewächsen. Auch sie knüpfen vielfach Götter-sagen an Blumen. Die Bewohner Tibets arbeiten wenigstens in Ermangelung von wirklichen Blumen beim großen Blumenfest die Blumen aus Butter und schmücken damit die Bildsäulen Buddha's.

Gemeiner und wolliger Schneeball.

Von unsern wildwachsenden Blumen sind nicht wenige wegen ihrer Schönheit in die Gärten übergesiedelt worden. So prangen in letztern der Fingerhut, Eisenhut, Maiblumen, Akelei, Leberblümchen, Schneeballen, Veilchen, Singrün, Spiräen, Türkenbundlilien, Vergißmeinnicht, Trollblumen, Frühlingsadonis, Meerzwiebel u. v. a. Umgekehrt sind auch einige aus gleichen Klimaten stammende Zierblumen aus den Gärten entflohen und im Freien verwildert. Am auffallendsten macht sich hierin die Nachtkerze (Oenothera biennis), stellenweise auch die Rudbeckie (R. pinnata) u. a. Ein aufmerksamer Gang durch einen unserer Gärten gleicht gegenwärtig einer botanischen Reise um die Welt, ja schon das Blumenbret am Fenster des einfachen Bürgers bietet vielfache Anknüpfungspunkte zu einer solchen Weltfahrt. Die Gärten unserer Vorfahren waren in dieser Hinsicht ziemlich dürftig bestellt. Sie enthielten außer den gewöhnlichen Küchenkräutern meist nur eine geringe Anzahl Gewürzpflanzen (Petersilie, Kümmel, Pfefferkraut u. s. w.) und solcher, deren Arzneikräfte man rühmte (Gartenraute, Kamille, Baldrian, Ysop u. s. w.), und

eine noch kleine Anzahl eigentlicher Zierblumen. Der Goldlack spielte als Gelbveilchen hierbei eine bedeutende Rolle und findet sich jetzt noch hie und da an den Ruinen zerfallener Ritterburgen verwildert.

Teichrosen (Nymphaea alba).

Von den Römern ist bekannt, daß sie als Zierblumen zogen: Dotterblume, Schwarzkümmel, Rose, Fuchsschwanz, Löwenmaul, Levkoje, Aster, Baldrian, Eisenkraut, weiße Lilie, Ritterſporn, Thymian, Malve, Bärenklau und einige andere.

Welchen Reichthum zeigt dagegen schon das Gärtchen eines deutschen Bürgers oder Landmanns! Von den Alpen des Südens erhielt es die großblumigen Veilchen, die Levkojen, Aurikel, die Erdscheibe, das Frühlingsgänsekraut, die Omphalode, mehrfache Nelkenarten und den tiefblauen stengellosen Enzian; eben so Steinbrecharten. Wir machen bei unserer Musterung natürlich nur die allgemein bekanntesten, hervorstechendsten Formen namhaft, eine irgend vollständige Aufzählung würde bogenlange Register ergeben.

Goldlack.

Eine reiche Anzahl schöner Blumen sind schon in ziemlich frühen Zeiten aus dem Gebiet des Mittelmeeres bei uns eingewandert, vielleicht durch Beihülfe der Mönche, in einzelnen nachweisbaren Fällen durch Handelsreisende.

Den alten Hellenen und Römern waren bereits vier Rosenarten bekannt, die noch gegenwärtig in Griechenland einheimisch sind. Es sind Rosa canina, die wilde oder Heckenrose, dann die Bibernellrose (Rosa pimpinellifolia), die Zuckerrose (Rosa gallica) und die Centifolie. Von letzterer zählt Plinius allein 10 Spielarten auf. Für die älteste Sorte derselben hielt man eine weiße Form, außerdem kannte man aber schon schwefelgelbe, dunkelgelbe, hellrothe und solche mit brennendem Roth. Eine sehr früh blühende Spielart erhielt man aus Campanien, eine spätblühende von Präneste. Die Monatsrose soll zuerst in Carthagena kultivirt worden sein. Die Rosen von Rhodos waren hochberühmt und gaben der ganzen Insel den Namen. Von hier aus sollen sie durch die Römer nach allen Ländern ihrer Herrschaft gebracht worden sein. Die Rosen spielten im klassischen Alterthum eine bedeutende Rolle. Dionysos wohnte als Gott der Blumen entweder im Blumenlande Phyllis oder

auf dem rosenreichen Pangäon, auch in den Rosengärten Makedoniens. Jenen Kranz, welchen Ariadne bei ihrer Vermählung gewunden hatte, versetzte der Gott als Sternbild an den Himmel. Jupiter's Schläfe wurden mit Rosen umwunden, als er die Titanen besiegt hatte; Rosenkränze bildeten den frühesten Schmuck der Götterbilder, Priester, Opfernden, Opferherde und Opferthiere; sie wurden ebenso auch als Opfergaben dargebracht. Später bekränzte man sich mit Rosen auch bei andern festlichen Veranlassungen, schmückte mit dem Rosenkranz das Haupt des Siegers, das Brautpaar und das Hochzeitshaus, der Schiffer zierte damit sein Schiff nach glücklich vollendeter Fahrt und der Trauernde das Grab des Verstorbenen.

Zur förmlichen Manie artete die Rosenliebhaberei bei den Römern in der Zeit ihrer Schwelgerei und Sittenverderbniß aus. Man bekränzte bei den wüsten Gastgelagen das Haupt mit Rosen, ebenso die Becher, streute Rosenblätter fußhoch auf die Fußböden der Zimmer, füllte die Ruhekissen damit und ließ auf die Gäste während des Schmauses schließlich solche Mengen von Rosenblättern von der Decke herabregnen, daß Fälle erzählt werden, in denen einzelne trunkene Gäste unter den Rosen erstickten. Ein mit Rosen bekränzter Mensch ward durch diese tolle Wirthschaft gleichbedeutend mit einem Trunkenbold. Man brachte mitten im Winter ganze Schiffsladungen voll Rosen von Alexandrien und Neukarthago nach Rom.

Nelke.

Wenn das wohlriechende Veilchen nicht ursprünglich deutsch ist, dürfte es auch aus dem Süden Europa's übergesiedelt sein. Den Griechen galt es als Symbol des Wiederaufblühens der Erde, wegen seiner dunklen Farbe und seiner Neigung zur Erde aber auch als Sinnbild des Todes. Der Mythe nach war es entstanden aus der Verwandlung einer Tochter des Atlas, die vor Apollon floh. Eine andere Mythe läßt es der Erde entsprießen, als Jo von Jupiter in eine Kuh verwandelt wird. Schon Athen wird wegen der Menge von Veilchen, die man hier zog, die „Veilchenduftende" genannt, und noch jetzt bedecken die bevorzugten Blumen in den Gärten ansehnliche Flächen. Die Türkinnen bereiten aus denselben eine sehr wohlschmeckende Confiture.

Die weiße Lilie, aus der Milch der Hera entstanden, war Sinnbild der Unschuld und Sittsamkeit bei den Griechen, Bild der Hoffnung bei den Römern. Der Gladiolus, den man gegenwärtig in so zahlreichen Spielarten zieht, stand als Todtenblume der Sage nach am Eingang in den Orkus. Mit seinen Blüten

bekränzten sich die griechischen Mädchen beim Hochzeitsfest ihrer Gespielinnen, man pflanzte ihn aber auch auf die Gräber und deutete die dunklen Figuren auf seinen Blütenblättern als Schriftzüge, in denen Apollon um den Tod des geliebten Hyakinthos klagt.

Lavendel, Thymian (Thymus officinalis), Rosmarin, Ysop, Majoran, die in den holzarmen Gegenden des Mittelmeergebietes hier und da als Brennmaterial dienen müssen, scheinen sehr früh bei uns eingeführt worden zu sein, ebenso die Myrte, die als Brautkranz immer noch ihre alte Bedeutung beim Dienst der Liebesgöttin behalten hat.

Die Tulpe ward zuerst in dem Garten des Kaufherrn Fugger in Augsburg 1550 gepflanzt. Sie war von ihm aus dem Orient eingeführt worden und ward allmählig so zur Mode- und Lieblingsblume, daß gesuchte Spielarten mit unerhörten Preisen bezahlt wurden. Gleichzeitig bemächtigte sich im reichen Holland der kaufmännische Spekulationstrieb der Tulpenzwiebel und ließ dieselbe die Stelle der heutigen Aktien, Kuxe u. dgl. vertreten. Man erzählt, daß einst für eine Zwiebel der Tulpenspielart, die unter dem Namen „der Vizekönig" bekannt war, bezahlt wurden: 30 Scheffel Weizen, 62 Malter Reis, 4 Mastochsen, 12 Schafe, 2 Stückfaß Wein, 4 Fässer Bier und 2 Fässer Butter, und daß zum Besten des Waisenhauses in Alkmaar 120 Tulpenzwiebeln für die Summe von 100,000 Gulden verkauft wurden.

Die Hyazinthen, aus der Heimat der Tulpen stammend, wetteiferten mit denselben, und noch jetzt werden ausgezeichnete Sorten mit 20—100 Gulden die Zwiebel bezahlt. Holland war es ebenfalls, welches diese Blume neben der Tulpe mit Vorliebe kultivirte. In neuern Zeiten hat auch die Berliner Hyazinthenkultur einen besonderen Ruf erhalten.

Als jene Prachtlilie, auf welche Jesus seine Jünger hinweist, bezeichnet man die prächtig rothe chalcedonische Lilie. Ebenfalls aus dem Gebiete des Mittelmeeres stammen die Krokus, die Gartenanemone, die rothe Adonis, Melisse, die Cistusarten, mehrere Wicken und Nelken, von Ziersträuchern der als Goldregen bekannte Cytisus, echter und unechter Jasmin, Flieder, die Granate, Myrte, Tamariske und der schönblühende Oleander. Die wohlriechende Reseda scheint von Aegypten aus in der Zeit von 1735—1742 nach Europa gebracht worden zu sein. In Italien war sie unter dem Namen Amoretti d'Egitto bekannt.

Von den einheimischen Pflanzen hatte sich das Sandimmerschön wegen seiner nicht verwelkenden Blütenhüllblätter schon längst der Volksgunst zu erfreuen gehabt. Der Orient bot in Helichrysum orientale eine Immortelle, welche das bescheidenere Fuhrmannsblümchen an Schönheit weit übertraf. Im südlichen Frankreich, in der Provence und Languedoc, ward dieselbe ein besonderer Gegenstand der Kultur, und Montpellier versendet jährlich bedeutende Mengen davon, die theils in natürlicher Form, theils künstlich gefärbt zur Anfertigung von Todtenkränzen verwendet werden.

Auch mehrere hübsche Glockenarten, Aschenkräuter (Cineraria), die Schleifenblumen (Iberis), Wolfsbohnen (Lupinus), Waldreben (Clematis), der vielgezogene Tinus (Viburnum Tinus, gewöhnlich als Laurus Tinus bekannt) und Spierstauden kamen aus der Umgebung des Mittelmeeres und von den Kanarischen Inseln zu uns.

Die Gebirge Kleinasiens lieferten mehrere Alpenrosen (Rhododendron und Azalea), eine noch reichere Auswahl derselben kam neuerdings vom Himalaja und von den Gebirgen der Sunda-Inseln.

Sehr geeignet zur Pflege in freiem Lande zeigten sich eine Anzahl schönblühender Gewächse der russischen Steppen und der Gebirge Mittelasiens, so Drachenkopfarten (Dracocephalum), Silenen, Flockenblumen (Centaurea), Schwerteln (Iris), Fettkräuter (Sedum), Wucherblumen (Chrysanthemum), Päonien und die neuerdings so beliebt gewordene Herzblume (Dielytra).

Das wärmere Asien gab besonders eine reiche Anzahl Gewächse, die wenigstens während des Winters ein warmes Zimmer verlangen; so erhielt man aus Japan die Kamellie, die Hortensie, die Prachtlilie (Lilium superbum), dazu Deutzien, Funkien u. a. Von China kam die sogenannte Porzellanblume (Hoya), der zu Ampelschmuck geeignete Steinbrech (Saxifraga sarmentosa), vielleicht auch die allgemein gezogene Primula chinensis u. a. Persien sendete die Kaiserkrone, Ostindien Hakenlilien, Orchideen, die Tuberose (Polyanthes tuberosa), den Hahnenkamm (Celosia), Basilikum, Hibiscus u. a.

Die Südspitze Afrika's ward für die Gärtner eine wahre Goldgrube an zahlreichen schönen Blumen, perennirenden Kräutern und kleinen Halbsträuchern. Zu Hunderten zählen die Arten und Spielarten, die man von dort her bezog; wir erinnern nur an die Heidekräuter (Erica), Storchschnabel (Pelargonium, Geranium), Aasblumen (Stapelien), Zwiebel- und Knollengewächse (Amaryllis, Ixia, Geissorhiza, Moraea, Lachenalia etc.), Aloë, Zaserblumen (Mesembryanthemum), Dickblätter (Cotyledon, Crassula, Sedum).

Als man sich gewöhnte, das neuentdeckte Amerika nicht blos auf seinen Gehalt an edlen Metallen anzusehen, fand man hier ein wahres Füllhorn köstlicher Blumen, die Prärien der gemäßigten Zonen lieferten zahlreiche Schmuckpflanzen für das offene Land, die tropischen Theile des neuen Kontinents eben so viele für das Warmhaus des Kunstgärtners.

Allgemein findet man bei uns jetzt die aus Nordamerika stammenden Monarden, die Georgine, Zinnie, Coreopsis, Calliopsis, Sammtblumen (Tagetes), Rudbeckie, Lobelie, buntfarbige Winden, Flammenblumen (Phlox), Eschscholtzien, Clarkien, Asterarten, Collinsien, Salbeiarten, Bartfaden (Pentstemmon). Als Ziersträucher mit schönen Blüten sind in unseren Parkanlagen die goldblumigen und purpurnen Johannisbeeren, der Gewürzstrauch (Calycanthus), Gleditschien und Robinien. Letztere verewigt durch ihren Namen das Andenken Robin's, der ihren Samen durch Voyageurs aus Amerika bezog und in Paris im Jardin des Plantes zuerst pflegte, um — den Putzmachern der Hofdamen Modelle zu neuem Schmuck zu liefern. Auch die großblumigen Magnolien und Tulpenbäume (Liriodendron) stammen aus den wärmeren Theilen der Vereinigten Staaten. Mexiko bot in seinen Yukka's, Echeverien u. a. verwandte Formen wie das Kap, die ganze warme und trockne Zone aber eine Ueberfülle von Kakteen, die sich meist ebenso leicht ziehen, als sie durch große prächtige Blüten lohnen. Der Tabakspfeifenstrauch (Aristolochia Sipho) ist in vielen unsrer Gärten als Laubenpflanze eingebürgert, die herrlichen Passionsblumen bilden überraschend schöne Guirlanden in den Warmhäusern neben den zahlreichen mexikanischen und brasilianischen

Baumorchideen, die heutzutage Lieblinge der Gärtner geworden sind. Das Anfangsbild dieses Abschnittes zeigt eine Zusammenstellung einiger der hübschesten Blumen Mittelamerika's, bei der wir nur bedauern, daß wir nicht gleichzeitig mit der Form auch das prächtige Kolorit dem Leser bieten konnten. Fig. 1 ist, wie schon erwähnt, die blutrothe Brugmansie (Brugmansia sanguinea), eine nahe Verwandte des giftigen Stechapfels, Fig. 2 eine Baumorchidee (Brassavola glauca), deren reinweiße, große Blume innen purpurroth gezeichnet ist, neben ihr ist als zweiter Vertreter des schönen Geschlechts die Cattleya amethystina, Fig. 4 deutet durch die violette Maurandia (Maurandia Barclayana) die schön blühenden Schlingpflanzen an, welche uns jenes Gebiet lieferte und die besonders reich durch die Familie der Bignonien vertreten ist, von welcher Fig. 5 einen Blütenzweig (von Bigonia venusta) bietet. Die Blüten des letztern sind brennend roth. Fig. 6 ist ein kleines Stück von dem Blütenstand der prächtigen Paradiesblume (Parkinsonia aculeata).

Von den aus Brasilien und Mexiko stammenden Topfblumen nennen wir nur als bekannteste noch Gloxinia, Achimenes, Sida, sowie das allgemein verbreitete Schiefblatt (Begonia), die Tradescantie, Commelina und von den Ziersträuchern den scharlachroth blühenden Korallenbaum (Erythrina). Die Umgebung von Buenos-Ayres sandte uns die Petunien und die Verbenen, Peru und Chile dagegen die Pantoffelblumen (Calceolaria), den Heliotrop, Amaranth, die Kapuzinerkresse und die durch ihre schöngefärbten Kelche ausgezeichneten Fuchsien.

Neuholland lieferte außer den schon genannten Akazien, Callistemmon, Melaleuca und Veronica-Arten vorzüglich viele und schöne Immortellen; so: Rhodanthe, Ammobium, Humea, Gomphrena, Xeranthemum etc.

Anfänglich überließ man es dem Zufall oder der Gefälligkeit eines Reisenden, in Besitz eines neuen Gartenschmucks zu kommen; später sandten die größeren Gärtnereien besondere Reisende aus, um neue, schöne Gewächse zu sammeln und die Bedingungen ihres Gedeihens an Ort und Stelle zu erforschen. Samen von Wassergewächsen transportirte man in Wassergefäßen, andere Pflanzen in luftdicht verschlossenen Glaskästen, wieder andere auf leichtere Weise als Samen oder Knollen und Zwiebeln. Für diejenigen Gewächse, welche unsere Winterkälte im Freien nicht vertragen, erbaute man Ueberwinterungshäuser; für solche aus feuchtheißen Niederungen der Tropen dagegen Warmhäuser mit verschiedenartigen Heizvorrichtungen. Man glaubte auch eine Zeit lang Gewächse heißerer Gegenden allmählig an unser Klima gewöhnen zu können und benannte derartige Versuchsgärten als Akklimatisationsgärten. Fuchsien und andere Blumen waren aus dem heißen Peru und Mexiko zu uns gebracht worden. Man zog sie deshalb zunächst im Warmhause. Nach ein paar Jahren brachte man sie ins Kalthaus, und da sie hier ebenfalls leben blieben, versuchte man es mit ihnen im freien Lande. Gegenwärtig zieht man vielfach Fuchsien im offenen Garten und schützt sie im Winter nur wie die zarteren Rosensorten. Man glaubte die Gewächse durch allmähligen Uebergang gewöhnt zu haben, hatte dabei nur übersehen, daß jene Arten schon ursprünglich in ihrer Heimat auf den kühleren Gebirgen wachsen. Jede Pflanze verträgt ein Schwanken der Temperatur bis auf einen gewissen Grad, wird aber dieser überschritten, so stirbt sie, statt sich zu gewöhnen.

Zimmerblumen.

Kaum ist jetzt in den Städten und Dörfern unseres Vaterlandes ein Haus, in dessen Fenstern nicht neben dem Oleander des Mittelmeergebiets der Krokus Kleinasiens, die Hortensie China's, die Kamellie Japans, die Verbene vom Rio de la Plata, die Pantoffelblumen Chile's, ein Kaktus Mexiko's, eine Erika oder ein Pelargonium des Kaplandes in trauter Harmonie versammelt wären; ja es ist

Thatsache, daß gerade von den letztgenannten zwei Gattungen die seltenen Arten in viel mehr Exemplaren in Europa vorhanden sind, als sie es in ihrer Heimat je waren. Dasselbe gilt von manchen der geschätzteren Orchideen der Tropen. Die Zucht der Blumen ist zum wichtigen Erwerbszweig, zur Kunst geworden. Wir brauchen nur an die Mengen von Blumen zu erinnern, welche eine an Festlichkeiten reiche größere Stadt, wie Paris, Brüssel, Berlin, Wien, London u. s. w., allein zu Ballsträußchen während eines einzigen Winters bedarf, abgesehen von jenen Mengen, die auch in der unfreundlichen Jahreszeit die Zimmer schmücken müssen, aus Blumenkörben, Ampeln, Vasen, Blumentischen u. s. w. sich entfalten. Beispielsweise erwähnen wir nur, daß in Petersburg es gar nicht selten ist, daß ein Ballbouquet im Winter mit 50, 100, ja 200 Rubel bezahlt wird. Der gewöhnliche Preis einer weißen Kamellie ist daselbst schon 1 Rubel.

Außer Brunnenkresse, Gemüse, Rosen, Astern und zahlreichen andern Blumen zieht man in Erfurt mit Vorliebe Levkojen und bringt den Samen von etwa 250 Sorten in den Handel. Im Jahre 1863 waren in den verschiedenen Gärtnereien daselbst 650,000 Töpfe aufgestellt, jeder durchschnittlich mit 7 Pflanzen, die ungefähr 26,000 Loth Samen im Werthe von 46,000 Thalern ergaben.

Schon im Freien ist selbst in unseren rauheren Gegenden selten ein Monat gänzlich blumenleer. Kaum hat die Herbstzeitlose sich welkend zusammengefaltet, kaum sind die letzten Maßliebchen abgestorben, so öffnet selbst unter dem Schnee die Nießwurz (Helleborus) und der Winterstern (Eranthis hiemalis) die Knospen, wie ja auch das Alpenglöckchen (Soldanella) unter dem Schnee seine Blumen entfaltet. Die Kunstgärtnerei weiß dafür zu sorgen, daß während des ganzen Jahres uns liebliche Blumenaugen winken und mit ihrer Farbenpracht selbst die Einförmigkeit der düstern Wintertage unterbrechen.

Neben den in feuchtheißem Sande getriebenen Maiblumen, Tulpen, Hyazinthen u. a. bietet der Gärtner mitten im Winter zu Kränzen und Sträußen auch getrocknete Blumen von Astern, Bleiwurz u. s. w., denen er durch Anfeuchten ein scheinbar lebendiges Ansehen zu geben versteht.

Wohl möchten wir unsern Lesern noch Mancherlei mittheilen über die Gärten anderer Völker, über die sonderbaren Zwerggewächse, welche Chinesen und Japaner sich erziehen, über die Parkanlagen, mit denen ein Plantagenbesitzer innerhalb der Tropen mit geringer Mühe seine Villa umgiebt, ebenso könnten wir eingehender verweilen bei der Pflege unserer Zimmerlieblinge, vom einfachen Topfgewächs an bis zum modernen Aquarium mit seiner Mischung von Thier- und Pflanzenleben, — wir müssen es uns hier versagen und die Leser auf die zahlreichen Hülfsmittel verweisen, welche in Bezug hierauf die neuere Literatur bietet. Anknüpfend an die eben erwähnten, unter dem Schnee blühenden Gewächse berühren wir nur zum Schluß noch eine interessante Erscheinung des Pflanzenlebens, die gerade bei der Entwicklung der Blüten sich zeigt, die Erzeugung einer mit dem Thermometer meßbaren Wärme.

Zwar hat man eine solche Wärmeentwicklung bis jetzt nur erst an 13 Pflanzenarten bestimmt nachgewiesen, es ist aber wahrscheinlich, daß dieselbe, wenn auch in mäßigerem Grade, bei allen stattfindet. Gemessen wurde eine Temperaturerhöhung bei mehreren Gewächsen, die zur Familie der Aroideen gehören (Arum

maculatum, Arum italicum, A. Dracunculus, A. Walteri; Colocasia odora; Caladium pinnatifidum), ebenso bei dem unter dem Namen „Königin der Nacht" gefeierten Kaktus (Cactus grandiflorus), bei der Tuberose (Polyanthes tuberosa), bei zwei Kürbisgewächsen (Cucurbita Melopepo und C. Pepo), bei Bigonia radicans, Pancratium maritimum und Victoria regia. Weniger sicher sprechen Beobachtungen beim Pandang (Pandanus utilis), Goldlack (Cheiranthus incanus), bei Nyctanthes Sambar und bei der Banane (Musa paradisiaca). Bei Colocasia odora beobachtete man eine solche Wärmeentwicklung während 5—6 Tagen, beim gefleckten Aron während 1—3 Tagen, ebenso verschieden bei den übrigen. Lebhaftere Wärme fand Saussure in den Staubblüten der Cucurbita Melopepo, weniger in den Samenblüten. Der Hauptsitz der Temperaturerhöhung scheint in den Staubbeuteln zu sein, freilich zeigen sich auch hierin Abweichungen. Während die Luft eine Wärme von 19° R. zeigte, wurden in der Blütenscheide der Colocasia odora 44° R., ein andermal bei höherer äußerer Temperatur sogar 49° R. beobachtet. Als Ursache jener Erscheinung möchte man den ansehnlichen Verbrauch von Sauerstoff betrachten, der mit der Entwicklung jener Blüten verknüpft ist. Saussure's Beobachtungen ergaben, daß bei Arum maculatum die Blütenscheide (Spatha) das 5fache, die Mittelsäule (Keule) das 30fache, jene Theile, an denen die Blüten selbst sitzen, das 132fache ihres Volumens an Sauerstoff innerhalb 24 Stunden verbrauchten.

Daß freilich die Verbindung des Sauerstoffs mit dem Kohlenstoff der Pflanze nicht die einzige Wärmequelle ist, möchte man daraus vermuthen, daß die Blüten mancher Gewächse, die keine Temperaturerhöhung zeigen, z. B. beim Rohrkolben, doch eine ansehnlich größere Quantität Oxygen aufnehmen als solche mit erhöhter Wärme (z. B. die Bigonie). Bringt man die sich öffnende Blüte der Colocasia odora unter eine Glasglocke, so hört alle Wärmeentwicklung sowie Geruchserzeugung und alles Weiterwachsen dann auf, wenn der vorhandene Sauerstoff in Kohlensäure umgewandelt ist.

Ehe wir unsere Betrachtung der Blumen schließen, gedenken wir noch der verschiedenen Tageszeiten, zu denen sich die Blüten der Gewächse öffnen. Manche Pflanzen öffnen ihre Blumen so regelmäßig zu bestimmten Tagesstunden und schließen sie wieder zu ebenso bestimmten Zeiten, daß man durch eine Zusammenstellung geeigneter Arten sich eine förmliche Blumenuhr verschaffen könnte. Es sind zu diesem Behuf verschiedene Gewächse vorgeschlagen worden; wir theilen unsern Lesern eine solche Zusammenstellung in Nachstehendem mit, die von Professor Seubert herrührt.

Schon früh zwischen 3—5 Uhr blüht der Wiesenbocksbart (Tragopogon pratensis); um 4 Uhr folgen die blaue Cichorie (Cichorium Intybus) und die Taglume (Hemerocallis fulva). Nach 5 öffnen Löwenzahn (Leontodon Taraxacum) und Zaunwinde (Convolvulus sepium) ihre Blumen, nach 6 die Ackergänsedistel (Sonchus arvensis). Um 7 erblühen der Gartensalat (Lactuca sativa) und die weiße Seerose (Nymphea alba), während um 8 bereits sich der Löwenzahn wieder schließt. Nach 8 blüht der Ackergauchheil (Anagallis arvensis) auf, zwischen 9 und 10 die Ringelblume (Calendula arvensis). Um dieselbe Zeit schließen sich die Blüten des Salats wieder. Zwischen 10 und 11 öffnen sich die Blumen der

gelben Tagblume (Hemerocallis flava), zwischen 11 und 12 diejenigen der Pfauenlilie (Tigrida Pavonia). Zur Mittagszeit schließen sich Cichorie und Ackergänsedistel.

Nachmittag gegen 2 Uhr schließen sich die Blumen des Mauerhabichtskrautes, nach 3 diejenigen des Gauchheil und der Ringelblume, nach 4 die der weißen Teichrose (Nymphaea alba). Von 5 Uhr an beginnen die Gartenjalappe (Mirabilis Jalapa) und der trauernde Kranichschnabel (Pelargonium triste) zu erblühen, zwischen 6 und 7 die sogenannte Königin der Nacht (Cereus grandiflorus); um 7 folgt endlich das nachtblühende Eiskraut (Mesembryanthemum noctiflorum), während zu gleicher Stunde der Herbstlöwenzahn sich schließt und endlich der erwähnte großblütige Kaktus durch das Zusammenneigen seiner Blumenblätter die Mitternachtsstunde bezeichnet.

Wollte man durch eine einzige Pflanze bis auf einen gewissen Grad die Uhr bei Tage vertreten lassen, so dürfte keine geeigneter dazu sein, als die in Ostindien einheimische „veränderliche Stundenblume" (Hibiscus mutabilis). Dieselbe hat am Morgen beim Aufblühen weiße Blumen, sie beginnen sich zu färben, je mehr sie sich öffnen und das Tageslicht auf sie einwirkt, so daß sie zu Mittag rosenroth erscheinen. Die Steigerung des Roth nimmt während des Nachmittags zu und Abends beim Verblühen haben sie fast das Purpur erreicht.

Lilienblüte.

XX.

Honig, Zucker und Wachs.

Honig. — Weidenblüten. — Eisenhut. — Nießwurz. — Nektarinen. — Pollenkörner. — Uebertragung derselben. — Honiginsekten. — Honigvögel. — Honigbär. — Honigzucker. — Zuckerrohr. — Rübenzucker. — Ahornzucker. — Palmenzucker. — Kokospalme. — Gomutipalme. — Jubäa. — Dattelpalme. — Süßholzstrauch. — Wachs, vegetabilisches, in China, Japan. — Wachsbeeren. — Wachspalmen. — Balanophoren.

„Iß den Honig, so lang' er gut ist!"
Spr. Sal. 24, 13.

Bevor der Knabe im Forschereifer die Formen der Blumenkrone der Gewächse untersuchte, ehe er nach Linné's Anleitung die Staubgefäße zählte oder die Beschaffenheit der Griffel ermittelte, lange vorher hatte ihn gewöhnlich sein Forschereifer auf seinen Entdeckungsreisen in Wald und Flur mit dem Honiggehalt der Blumen vertraut gemacht. — Von der Julisonne durstig gemacht, saugte er an den weißen Blüten der Taubnesseln, an den rothen Kleeblumen und beim Gange durchs Weizenfeld an den süßen Halmstücken des Getreides.

Honig und Zucker sind zwei der lieblichsten Erzeugnisse der Pflanzenwelt, von den Meisten mehr geliebt als die ganze reiche Menge von Kräutern, Extrakten, Tinkturen und andern Reichthümern, welche aus dem Reiche des Grünen in die Küche des Apothekers wandern.

Der Honig wird vorherrschend in den Blüten erzeugt. Je nach den Pflanzenarten zeigen in denselben bestimmte Partien des Zellgewebes die Fähigkeit, jenen süßen Saft auszusondern, nicht selten vermischt mit ätherisch duftenden und harzig klebrigen Stoffen. Beim Hahnenfuß ist am Grunde jedes Blütenblattes ein kleines, schuppenähnliches Anhängsel vorhanden, das man wegen jener Fähigkeit als Honigschuppe bezeichnet. Bevor noch der Wald im Frühjahr sein neues grünes Gewand angelegt hat, duftet sein Saum von Honig, den die blühenden Weidengebüsche bereiten. Wir wissen, daß bei der Weide die Befruchtungsorgane auf verschiedene Individuen vertheilt sind. Entnehmen wir einem weiblichen Busche ein Blütenkätzchen (siehe die untere Figur auf nachstehender Abbildung). Längs der Aehrenachse stehen in Spiralen grünliche Deckblätter, jedes derselben schließt in seiner Achsel einen mit zwei Narben gekrönten Fruchtknoten ein. Nehmen wir die Loupe zu Hülfe, so sehen wir am Grunde des Fruchtknotens deutlich die drüsenförmigen Organe, welche den Honig aussondern. Aehnliches gewahren wir bei der Untersuchung der Pollenblüten (siehe die obere Hälfte der Abbildung). Eben solche Drüsen zeigen uns die Blüten der Berberitze, des Rübsen und Raps; in Gestalt eines Ringes treten die Honigorgane auf in den Blumen des Klee. Bei der Blüte der Kaiserkrone ist innen am Grunde jedes Perigonblattes eine weißliche Grube, gewöhnlich von einem Honigtropfen gefüllt.

Weidenblüten: a männliches Blütenkätzchen; b eine einzelne Staubblüte; c weibliches Blütenkätzchen; d einzelne weibliche Blüte, an ihrem Grunde die Honigschuppen.

Als Honigdrüsen bezeichnet man aber auch mancherlei Blütentheile, von denen man sonst nicht recht weiß, was man aus ihnen nach der üblichen Terminologie machen soll. Jeder weiß, daß, wenn er an der Blüte des Eisenhut (Aconitum) das helmartige obere Blatt abzupft, zwei langgestielte Körperchen von weißlicher Farbe zum Vorschein kommen. Die übriggebliebenen Blätter schließen in einer Weise zusammen, daß sie wol einige Aehnlichkeit mit einem Muschelwagen bieten; die erwähnten Körperchen faßt die Volksanschauung als das vorgespannte Taubenpaar auf und bezeichnet deshalb die ganze Eisenhutblume als Venuswagen; die beschreibende Botanik betrachtet die fünf großen blauen äußeren Blätter der Eisenhutblüte, einschließlich des kapuzenförmig gewölbten Helmes, als gefärbten Kelch; der innere Kreis der Blütenhülle, die Blumenkrone, ist der ersten Anlage nach auch fünfblättrig, die drei unteren Blättchen bleiben jedoch gewöhnlich klein oder

verkümmern völlig und nur die zwei oberen bilden sich in veränderter Weise aus, sie sind jene „Täubchen“, vom Botaniker werden sie als Honigdrüsen bezeichnet.

Auch die Blume der familienverwandten Nießwurz (s. S. 165), die als sogenannte Christblume schon kurz nach Weihnachten sich entwickelt, enthält zwischen den weißen Perigonblättern und den goldgelben Staubgefäßen einen Kranz von tutenförmigen Organen, die kleinen Füllhörnern ähneln. Manche fassen nun die großen weißen Blätter als einen gefärbten Kelch auf, die erwähnten Füllhörner dagegen als röhrenförmige Blumenblätter, andere nennen letztere Honiggefäße (Nektarinen). Reich an Honig sind bei vielen Blumen die sackartigen Ausweitungen gewisser Blütenblätter, desgleichen die Spornen, bei manchen Lilien die Falten am Grunde der Blumenblätter. Das unterste, gewöhnlich auffallend gestaltete Blütenblatt der Orchideen ist Honiglippe getauft worden.

Krugähnliches gesporntes Blumenblatt des Akelei.

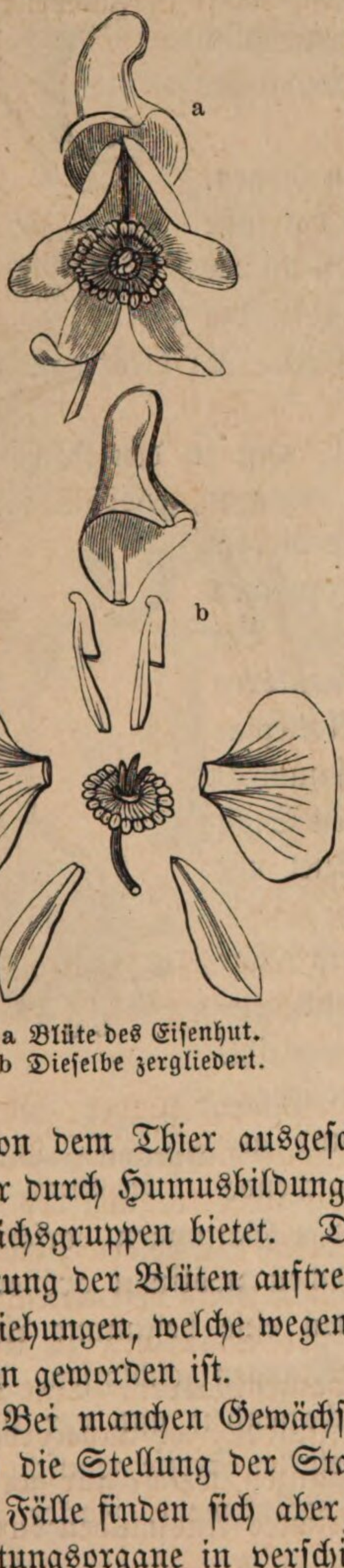
So verschieden aber auch die Theile der Blüte sein mögen, an denen Honigausscheidungen erfolgen, so findet sich der süße Saft doch bei allen Blumen an der Spitze der Stempel, an der Narbe, und hier springt auch sofort die Bedeutung in die Augen, welche er für das Leben des Gewächses selbst spielt. Er dient daselbst zum Festhalten und zur Ernährung des Pollens.

Wir haben im vorigen Abschnitt bereits bemerkt, daß in den Fächern der Staubbeutel sich die Blütenstäubchen, die Pollenkörner, erzeugen, gewöhnlich je vier in einer Mutterzelle. Bei den meisten Gewächsen wird hierbei die Haut der Mutterzelle völlig aufgebraucht und die Stäubchen treten einzeln aus dem geöffneten Staubbeutel ins Freie. Bei manchen Familien bleiben bestimmte Gruppen von Pollenkörnchen unter einander verbunden, ja bei Orchideen und Asklepiadeen bildet der ganze Blütenstaub eines Faches eine zusammenhängende Masse, durch einen dem Vogelleim ähnlichen Stoff verklebt und bei ersterer Familie noch durch einen Stiel mit derjenigen des benachbarten Faches verbunden.

Blumenblätter und Befruchtungswerkzeuge des Eisenhut.

Jedes Pollenkörnchen hat eine Außenhaut von meist fester Beschaffenheit, welche dem kleinen Wesen trotz seiner unbedeutenden Größe doch eine ziemliche Widerstandsfähigkeit verleiht. Diese Außenhaut ist je nach den Familien mit vielerlei Erhebungen, Streifen, Fortsätzen u. dgl. versehen und gewährt, unter dem Vergrößerungsglas gesehen, oft überraschende Figuren. Die Größe der einzelnen Körnchen ist nach den Gattungen verschieden, bei einigen Gewächsen ist der Durchmesser der Stäubchen zwölfmal größer als bei andern. In der Außenhaut sind bei vielen Pollen eine bestimmte Anzahl Oeffnungen, bei einigen derselben sind diese wieder mit Klappen geschlossen. Unter der äußeren Haut liegt eine andere von zarterer Beschaffenheit und der übrige Raum ist von einer Flüssigkeit ausgefüllt, in welcher vielerlei Stoffe gemischt sind, theils körniges oder aufgelöstes Pflanzeneiweiß, theils Stärkemehl, Zucker, Oeltröpfchen u. s. w.

Soll aus den Pollenkörnchen etwas Weiteres werden, so müssen sie mit den Samenknospen in Berührung kommen, durch ihre Vereinigung mit letztern selbige befruchten und hierdurch den Anlaß zur Bildung eines Keimpflänzchens geben. Das unmittelbare Zusammentreten der Pollenkörner und Samenknospen ist aber nur bei nacktsamigen Gewächsen, Cycadeen, Mistel) möglich; bei den verhülltsamigen müssen die Pollenstäubchen auf die Narbe des Fruchtknotens gelangen, und hier ist es nun, wo sie durch die erwähnte Ausscheidung von Honig, gemischt mit klebrigen Stoffen, festgehalten und gleichzeitig ernährt werden. Durch ihn genährt, beginnt der Inhalt des Pollens thätig zu werden. Er entwickelt, trotzdem daß oft mehrere Löcher zum Austreten vorhanden sind, doch gewöhnlich nur einen Schlauch, einen mikroskopisch dünnen, fadenartigen Körper, der seinen Weg in der Röhre des Staubwegs entlang bis zu den im Innern des Fruchtknotens liegenden Samenknospen sucht.



a Blüte des Eisenhut.
b Dieselbe zergliedert.

Jener Weg von der Narbe bis zum Knospenmund wird gewöhnlich in 2 bis 7 Tagen von dem Pollenschlauche zurückgelegt, bei einigen Pflanzen aber sind dazu Monate erforderlich, bei Wachholder und Tannen gelangt der Pollen sogar erst im nächsten Frühjahr an seinen Bestimmungsort. Die Länge des Staubwegs kommt hierbei nicht in Betracht, sondern lediglich die Art des Gewächses.

Wir werden im nächsten Abschnitt den Verlauf der Befruchtung und die Entwicklung der Frucht näher verfolgen und verweilen zunächst nur bei dem Honig, sowie den verwandten Zuckersäften und dem Wachs.

Das Ineinandergreifen des Thierreichs und Pflanzenreichs wurde bereits angedeutet, als wir die Aushauchung der Blätter, das Ausathmen des Sauerstoffs durch die Gewächse erwähnten. Einen verwandten Kreislauf der Stoffe könnte man darin finden, daß die Pflanze die unorganischen Stoffe in Formen und Verbindungen überführt, welche dem thierischen Körper assimilirbar sind, während theils die von dem Thier ausgeschiedenenen Reste, theils das verwesende Thier selbst wieder durch Humusbildung u. s. w. eine Grundlage für das Gedeihen bestimmter Gewächsgruppen bietet. Die süßen Erzeugnisse der Blumen und die bei der Befruchtung der Blüten auftretenden Verhältnisse bilden eine neue Seite jener Wechselbeziehungen, welche wegen ihrer Lieblichkeit zum Gegenstand vielseitiger Betrachtungen geworden ist.

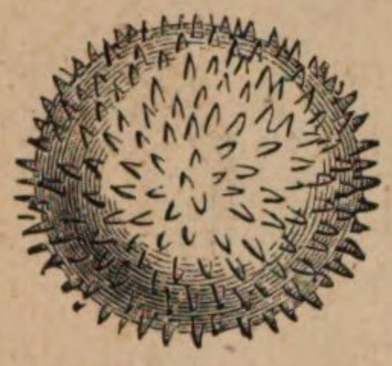
Bei manchen Gewächsen wird das Uebertragen des Pollens auf die Narbe durch die Stellung der Staubgefäße in der Nähe des Stempels erleichtert; sehr viele Fälle finden sich aber, wo auch bei Zwitterblüten die Entwicklung der Befruchtungsorgane in verschiedenen Zeiträumen stattfindet, so daß der Pollen zur

Bestäubung aus einer andern Blüte des Gewächses nöthig wird. Es wird neuerdings sogar lebhaft die Ansicht vertheidigt, daß die Befruchtung der Samenknospen mit Pollen aus derselben Blüte (Selbstbefruchtung) nur die seltenere Ausnahme bildet und die bei weitem meisten Gewächse auf Pollen aus anderen Blüten angewiesen sind. Solche Uebertragung ist natürlich auch bei den zahlreichen Gewächsen Erforderniß, bei denen Staubgefäße und Stempel auf verschiedenen Individuen erzeugt werden, die nicht selten ziemlich weit von einander vorkommen. Die Araber holen die Pollenblüten der männlichen Datteln nicht selten von ziemlich entlegenen Punkten, ja sie bewahren sie von einem Jahre zum andern auf, und stecken sorgsam Stückchen des männlichen Blütenstandes an die weibliche Traube, um eine Fruchterzeugung herbeizuführen. Es sind in der Natur höchst verschiedene Mittel zu Hülfe genommen worden, um die Uebertragung des Blütenstaubes auf die Stempel anderer Blüten zu ermöglichen. Ein sehr interessantes und seltenes Beispiel bietet hier die in südeuropäischen Sümpfen wachsende Vallisnerie (Vallisneria spiralis). Es ist eine zweihäusige, unter dem Wasserspiegel wachsende Pflanze. Die weiblichen Blüten werden von einem schraubenförmig gewundenen Stiele getragen, der sich zur Blütenzeit so weit streckt, daß seine Blüte die Oberfläche des Wassers erreicht. Die sehr kleinen Staubblüten dagegen stehen auf steifen, kurzen Stielen, sie bilden zu vielen zusammengedrängt kleine Köpfchen, die von einer Hautscheide umhüllt sind. Haben ihre Knospen die erforderliche Ausbildung erlangt, so öffnet sich die Scheide, die einzelnen Blütchen lösen sich vom Stiel ab, steigen zur Oberfläche des Wassers empor, entfalten sich dort und treiben lose schwimmend umher, bis sie zu einer Stempelblüte gelangen und dieser ihren Blütenstaub mittheilen. Bei zahlreichen anderen Gewächsen besorgt die bewegte Luft die Uebertragung des Pollen auf die Stempelblüten. Der Wind trägt förmliche Wolken von gelben Pollen aus den Nadelholzwaldungen und von blühenden Weidegebüschen als befruchtende Elemente weiter. Wenn hierbei auch Hunderttausende der Stäubchen zu Grunde gehen, so gelangen doch noch hinreichend viele zu den Samenknospen. Eine Uebertragung des Pollens durch den Wind kann nur da stattfinden, wo außerordentlich große Menge desselben erzeugt werden. Bei den Pflanzen, welche nur geringere Zahlen von Pollenkörnchen erzeugen, bei denen ein leichtes Ausstäuben durch die versteckte Lage der Staubbeutel erschwert oder durch Verkleben mittels gleichzeitig

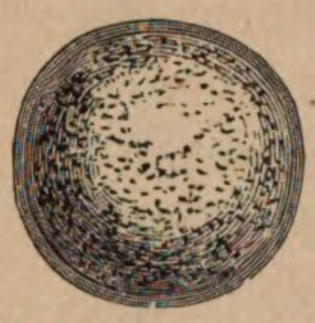
Schwarze Nießwurz; links einige Theile der Blüte: a die Stempel, b ein Staubgefäß, c ein sogenanntes Honiggefäß.

vorhandenen Schleimes unmöglich gemacht wird; bei dieser ist eine Uebertragung des Pollens zur Narbe der Beihülfe von Insekten, vorzüglich rauhhaarigen Fliegen, Bienen und Hummeln überlassen, die ihrerseits durch den reichlichen Honig, auch durch den Blütenstaub selbst und die harzigen Stoffe angelockt werden.

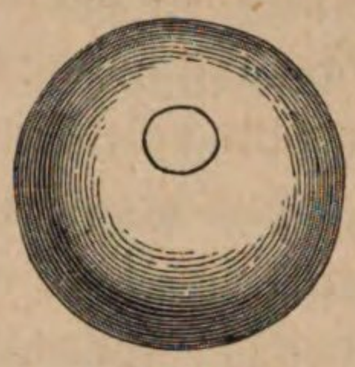
Um Futter für die junge Brut zu bereiten, sammeln die Bienen den Pollen und tragen ihn als sogenannte Höschen nach den Stöcken; den Honig lecken sie auf, füllen damit den Vormagen an und speichern ihn daheim in den Wachszellen auf. Von manchen Gewächsen gewinnen die fleißigen Thiere niemals Blütenstaub; zu diesen gehören alle jene Pflanzen, welche, wie die Orchideen und Asklepiadeen, ihren Pollen zu Klumpen verschmolzen haben, ebenso die, welche nur kleine Quantitäten erzeugen oder bei denen er sich nicht ballt. Das hindert aber nicht, daß auch bei vielen dieser Gewächse der Pollen am haarigen Körper der Insekten hängen bleibt und, während das Thier nach Honig sucht, an der Narbe abgestrichen wird.



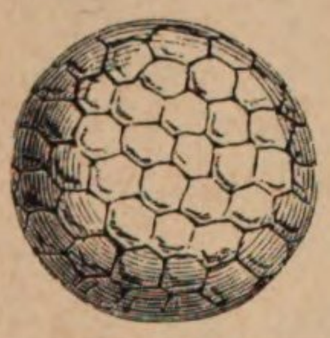
Blütenstaub- (Pollen-) Körnchen vom Weidenröschen, die äußere Haut mit kleinen Stacheln besetzt;



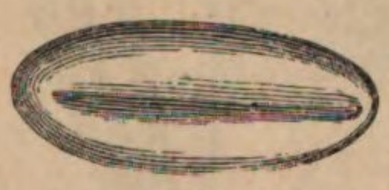
dasselbe, die äußere Haut ist entfernt, die innere glatte Haut sichtbar



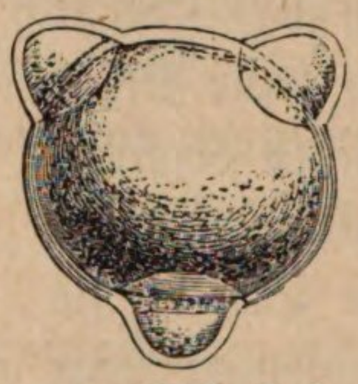
vom Weizen;



vom Phlox;



vom Lauch;



von der Weberkarde;

von der Melone (mit austretendem Inhalte).

Die Befruchtung des Osterluzei wird durch eine besondere Fliegenart ermöglicht, welche durch die enge Röhre der Blume in den inneren, weiteren Raum der letzteren kriecht, um zu dem hier befindlichen Honig zu gelangen. Die erwähnte Röhre ist aber wie eine Mausefalle oder Fischreuse durch steife Haare in der Weise geschlossen, daß das Insekt wol hinein, aber nicht wieder hinaus kann. Bei dem unruhigen Umherflattern in seinem Gefängniß überbringt es den Pollen auf die Narbe, und da nach erfolgter Befruchtung die hinderlichen Haare ihre Spannung verlieren, so wird dadurch der Ausweg wieder frei.

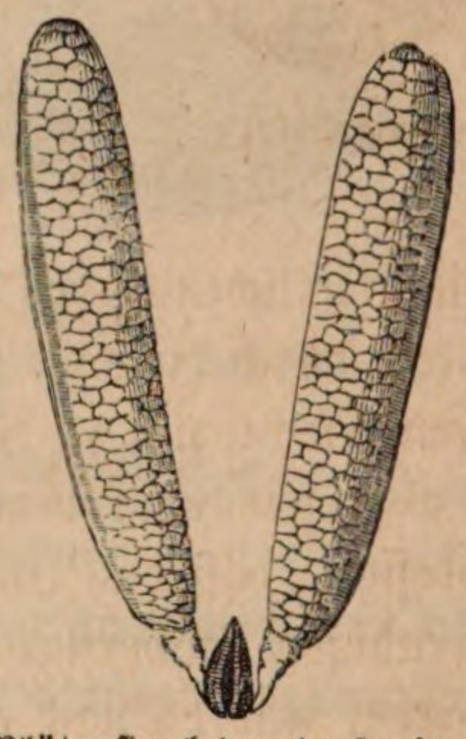
Die Befruchtung des rothen Klees ist eng an die Mitwirkung der Hummeln geknüpft. Der Saugrüssel der Honigbiene ist zu kurz, um den Honig am Blütengrunde zu erreichen; letzteres ist nur den Hummeln möglich. Den Hummelnestern stellen aber die Feldmäuse gern nach, letzteren wieder die Katzen, so daß die reichlichere Befruchtung des Klees in einer Gegend spaßhaft genug schließlich mit von der Menge der Katzen, Eulen und anderer mäusevertilgenden Thiere abhängig sein kann, die dort vorhanden sind.

Den Honigbienen liefern von den Blütenpflanzen Deutschlands und der Schweiz etwa 1500 Arten Honig, 850 Arten brauchbaren Pollen und 130 Arten Klebwachs. Da mitunter die Bienen aber auch süße thierische Säfte auflecken, der eingesammelte Blumenhonig auch durch den Aufenthalt im Honigmagen der Biene mancherlei Beimischungen aus dem Körper derselben erfahren mag, so ist der Bienenhonig, wie wir ihn zu genießen pflegen, selten in demselben Zustande, wie er sich in den Blumen befand. Hauptmagazine des Honigs für unsere Bienen sind Weiden, Kirschblüten, Apfelblüten und Raps, auch Kornblumen und Platterbsen; reichlichen Pollen liefern ihnen die Nadelhölzer, Pappeln, Haseln, Erlen, der Wegerich, Mohn u. s. w.

Blütenstaub einer Orchidee (Platanthera).

Die süße Kost ist für Bienen, Fliegen und Schmetterlinge nicht ohne Gefahr; denn gerade an honigreichen Blüten lauern räuberische Insekten in gleicher Weise, wie die größeren Katzenarten an den Quellen den grasfressenden Säugethieren und dem Gevögel auflauern. Spinnen von ähnlicher Färbung wie manche Blumenkronen liegen zum Fange bereit, Raubfliegen und Libellen summen über den Blüten, nach Beute spähend. Seltener sind die Fälle, in denen den Insekten durch die Blumen selbst Gefahr droht. Die großen Trichterblüten unserer Winden schließen sich zuweilen, ehe das in ihrem Grunde schmausende Insekt den Rückzug angetreten hat, und das fliegenfangende Hundsgift Amerika's (Apocynum androsaefolium, s. S. 168) klemmt mit seinen reizbaren Blumenkronen das einkriechende Thier nicht selten in ähnlicher Weise fest, wie wir dies bei den Blättern der sogenannten Fliegenfalle erwähnten.

Manche Blumen erzeugen eine besonders große Menge von Honig. So ist am Kap der guten Hoffnung die Honigblume (Melianthus major) nach dieser Eigenthümlichkeit besonders genannt worden. Die holländischen Bauern nennen jene Pflanze: „Kräutchen, rühr' mich nicht an!" da bei einer Berührung der Blütentraube eine reichliche Menge von Honigtropfen herabfällt. Die Hottentotten sammeln letztere auf untergehaltenen Blättern zur Leckerei. Durch Honigreichthum ist auch die amerikanische Agave berühmt. Der Botaniker Vallisneri bildete vor 150 Jahren bei dieser Pflanze einen förmlichen Regen von Honigtropfen ab, und wenn in Wirklichkeit die Sache auch nicht so arg ist, so kann man doch von einem kräftigen, blühenden Exemplar der Agave täglich mehrere Unzen Nektar sammeln. Die reichlichere oder geringere Menge desselben hängt von denselben Bedingungen ab, welche überhaupt bei der Entwicklung der Gewächse als Hauptfaktoren wirken, vorzüglich von der Wärme. Bei niedriger Temperatur, bei trübem Wetter und Regen ist auch die Erzeugung des Honigs eine geringere. Eine besondere Bedeutung solcher Honigmengen für das Gewächs selbst ist bis jetzt noch nicht nachgewiesen; sie erscheinen mehr als ein Ueberschuß von Saft, der bei dem gewaltigen Treiben des Blütenstandes erzeugt wird und welcher der Erschöpfung des ganzen Individuums vorangeht.



Blütenstaub der Asclepia floribunda, zu Kölbchen verklebt.

Um so wichtiger werden die honigreichen Blüten für zahlreiche Vögel, die innerhalb warmer Klimate vorzugsweise auf Honignahrung angewiesen sind. In mehreren hundert Arten ist das Geschlecht der Kolibri über Amerika verbreitet und verspeist neben den winzigen Insekten, die zu den Blüten durch den Honig angelockt werden, auch ansehnliche Mengen des letzteren selbst. Afrika hat an seiner Südspitze, Asien in seinem wärmeren Theile eine ebenfalls zahlreiche Menge von Honigvögeln, wie die amerikanischen durch Farbenpracht berühmt, die letzteren aber dadurch übertreffend, daß sie angenehm zu singen vermögen. Unter den australischen Honigfressern findet sich sogar eine Papageienart (Loris) mit büschelförmig zerschlitzter Zunge. Die Existenz solcher Honigvögel ist nur in Ländern möglich, in denen während des ganzen Jahres hinreichend blühende Blumen vorhanden sind, obschon in Afrika sowol wie in Australien auch jene süßschmeckenden, mannaähnlichen Ausschwitzungen mit verzehrt werden, die sich auf Blättern und Zweigen mancher Bäume finden. So erwähnt Livingstone eine Art Bauhinia im Innern Südafrika's, von den Eingeborenen Mobane genannt, deren Blätter einen solchen Honigüberzug haben. Es soll derselbe mit durch eine Insektenart (Psylla) bewirkt werden, ähnlich wie beim Honigthau unserer Gewächse auch Blattläuse mit thätig sind.

Fliegenfangendes Hundsgift
(Apocynum androsaefolium).

Sowie man die gebogenen Schnäbel mancher Kolibri-Arten als besonders für das Eindringen in bestimmte gebogene Röhren (Bignonien) konstruirt betrachten möchte, so hat man umgekehrt auch die Ansicht aufgestellt, daß die Insekten durch die lebhaften Färbungen der Blumen und vorzugsweise wieder durch auffallende Streifen und Punktreihen nach dem süßen Schmause geleitet würden, und jenen Farbenzeichnungen deshalb den Namen Saftmale oder Honigmale gegeben.

In der Fabel läßt zwar der Dichter die Biene der Gärtnerin sagen: sie entnehme aus den Blumen nur den Honig und lasse das Gift zurück, — in Wirklichkeit verhält es sich aber anders. Der von Beifußgewächsen und ähnlichen bittern Steppenkräutern gesammelte Honig wird schon durch seinen bitteren Beigeschmack unangenehm; solcher von Hahnenfußgewächsen zeigt sich aber scharf, ja geradezu giftig, für die Insekten zwar nicht, wol aber für den Menschen. Am Kap der guten Hoffnung verwendet man den Honig vielfach zur Bereitung eines berauschenden Getränks, letzteres kann aber in seinen Wirkungen geradezu gefährlich werden,

wenn der Honig aus Thälern stammt, die vorzugsweise mit scharfgiftigen Gewächsen bestanden sind. Xenophon erzählt bei seinem Rückzug, daß mehrere seiner Krieger infolge von Honiggenuß von einem zeitweisen Wahnsinn befallen worden wären und Vergiftungssymptome gezeigt hätten. Aller Wahrscheinlichkeit nach stammte jener Honig von dem in Kleinasien häufigen pontischen Alpenröschen (Azalea pontica), das giftige Eigenschaften besitzt. In den deutschen Alpen weiß man ebenfalls von mehreren Fällen, daß Schnitter durch Honig (von Hummeln) sich vergiftet haben, und vermuthet, daß derselbe von dem Eisenhut herrühren mochte, der in Gebirgsgegenden häufig steht und sehr giftig wirkt. So fürchtet man in Südamerika den Honig der Lecheguanawespe wegen seiner giftigen Eigenschaften. Man bezeichnet daselbst Arten der Paullinia, Magonia pubescens und Serjania lethalis als die Gewächse, von denen jenes Thier das Gift sammeln möge.

Der Vorliebe mancher größerer Thiere, z. B. des Meister Braun, Reineke Fuchs ꝛc., für Honigkost ist bekannt, ebenso die verschiedenen Listen, welche die Räuber anwenden, um sich vor den Stacheln der Rächer zu schützen. Die Bewohner des Kaplandes sind voll von Erzählungen vom Honigkukuk, welcher dem Jäger den Weg zu den wilden Bienenstöcken zeige, damit er bei der Plünderung derselben einen Antheil erhalte. In Südamerika lebt der sogenannte Honigbär, ein schlankes Thier mit langer, dünner Zunge und fuchsähnlichem Kopfe, vorzugsweise vom Honig.

Wolfshut. Eisenhut (Aconitum Napellus).

Im ganzen Innern Afrika's, in dem man trotz des günstigen Bodens das Zuckerrohr nicht anbaut, bedient man sich des Bienenhonigs in ausgedehntester Weise und sammelt ebensowol den wilden Honig, wie man zahlreiche Bienen in der Nähe der Wohnungen hegt. Die Bewohner des mittleren Niger, die Sonrhai, mit denen die alten Aegypter in lebhaftem Handelsverkehr gestanden zu haben scheinen, balsamiren sogar noch jetzt die Leichname Vornehmer in Honig ein. Auf den Sunda-Inseln bildet das Einsammeln des Honigs die ausschließliche Beschäftigung besonderer waghalsiger Personen, die an den Stämmen der Baumriesen hinauf aus Bambusrohrstücken und Rotang eine Art halsbrechender Leitern anfertigen, auf denen gelegentlich auch die Bären als Konkurrenten emporsteigen sollen.

In unserer Heimat gehörte ehedem der Honig zu den unentbehrlichen Erfordernissen einer guten Küche. Er wurde allenthalben da angewendet, wo heuzutage der Zucker benutzt wird. Mit ihm wurde der Morgentrank aus selbstgebrautem, hopfenlosem Bier versüßt, mit ihm das Festtagsgebäck, das noch bis auf die Gegenwart in Gestalt von Honigkuchen sich erhalten hat. Gegenwärtig ist er vom

Zucker in den meisten Fällen verdrängt worden und findet seine stärkste Verwendung noch beim Konditor und Apotheker.

Wird der Honig längere Zeit aufbewahrt, so bilden sich in ihm kleine krystallinische Körner aus Zucker, die man leicht von dem noch flüssigen Honig mittels Auspressen durch Leinwand entfernen kann. Dieser Honigzucker hat ganz ähnliche Beschaffenheit wie jener Zucker, der in den getrockneten Beeren des Weins, den Rosinen, sich vorfindet und den man als Traubenzucker bezeichnet. Aehnlich ist auch der Zucker in den süßen Obstarten. Hier ist er meist mit mancherlei Säuren gemischt und verleiht den Früchten den angenehmen Geschmack. Die Chemie hat gelehrt, solchen Zucker (Krümelzucker) auch aus anderen Pflanzenstoffen künstlich zu erzeugen. Kocht man Stärkemehl mit Wasser und einem Zusatz von verdünnter Schwefelsäure, so verwandelt es sich in eine süßschmeckende Masse, welche Krümelzucker enthält. Da man durch dasselbe Mittel auch eine Umwandlung der aus gleichen Grundstoffen zusammengesetzten Pflanzenfasern in Stärkemehl bewirken kann, so ist es möglich geworden, Zucker sogar aus Baumwollenzeugen, Papier und Leinwandlumpen, ja sogar aus Sägespänen zu fabriziren. Aus Kartoffelstärke und ähnlichen Stoffen wird auch wirklich der Krümelzucker im Großen dargestellt und vorzugsweise von den französischen Konditoren, Weinfabrikanten, Branntweinbrennern benutzt.

Mühle zum Zerquetschen des Zuckerrohrs.

Jene chemischen Prozesse werfen gleichzeitig einiges Licht auf die Vorgänge, welche bei der Zuckerbildung und Honigerzeugung im Innern des Pflanzenkörpers statthaben. Es findet in den Gewächsen eine fortgehende Umwandlung jener Substanzen statt, die eine verwandte Zusammensetzung aus Wasser und Kohlenstoff (Kohlehydrate) zeigen. Beim Keimungsprozeß mehlhaltiger Samen, Getreide, Bohnen, Erbsen u. s. w. wird die Stärke ebenfalls in süßschmeckende Zuckerlösung übergeführt, ein Prozeß, auf den der Bierbrauer die Erzeugung des süßen Malzes gründet und den die Japaner auch für ihre Küche in ausgedehnter Weise benutzt haben, da bei ihnen der Zucker zu den Kostbarkeiten gehört. Sie lassen besonders Bohnensamen keimen und dörren dann dieselben, um sie zu Gemüse zu verspeisen.

Bei fortschreitendem Wachsthum findet im Pflanzenkörper eine Umwandlung der Zuckersäfte in Stärkemehl, Pflanzenfaser, Holzstoff u. s. w. statt.

Es muß deshalb bei den Gewächsen, die man auf Zucker benutzen will, mit Sorgfalt der Zeitpunkt wahrgenommen werden, in welchem sie die größte Menge Zucker enthalten.

Der Hauptlieferant unseres gebräuchlichen Zuckers ist bekanntlich das Zuckerrohr (Saccharum officinarum), das in Ostindien seine ursprüngliche Heimat hat. Ueber Arabien ward dasselbe nach Sizilien durch die Araber übergesiedelt; von hier soll es nach der Südküste Spaniens, dann nach Madeira und schließlich nach Amerika gebracht worden sein, von wo wir gegenwärtig den meisten Rohrzucker erhalten. Den Alten der klassischen Zeit war der Zucker in fester krystallinischer Gestalt unbekannt, ebenso unbekannt war er noch im Mittelalter in Europa. Die erste Anwendung, die man vom Zuckerrohr machte, war dieselbe, die noch jetzt in den Ländern mit Rohrplantagen gebräuchliche: man saugte den süßen, markigen Inhalt des Rohres aus, nachdem man die harte Schale beseitigt.

Inneres einer Mühle zum Zerquetschen des Zuckerrohrs.

Das Zuckerrohr erreicht doppelte Mannshöhe, hat dabei Halme von drei Finger Stärke, und seine Gliederstücke zwischen den Knoten sind ungefähr spannenlang. Es verändert seine innere Beschaffenheit je nach dem Alter. In jungem Zustande enthält es wenig oder keinen Zucker, in zu altem auch nicht. Nicht lange vor dem Eintritt der Blütenentwicklung ist der Gehalt an süßem Saft am stärksten. Die untern Blätter des Halmes sind dann bereits abgestorben, nur die oberen stehen noch als eine zweizeilige Krone und in ihrer Mitte bereitet sich die Entwicklung der bis etwa 1 Meter langen Blütenrispe vor. Läßt man letztere sich entfalten, so verschwindet der Zuckergehalt bedeutend. In gut gehaltenen Plantagen wird man deshalb selten einen blühenden Halm antreffen.

Das Mark des Rohrs besitzt zur Zeit der sogenannten Reife einen höchst

angenehmen Geschmack, neben der reinen Süßigkeit des Zuckers noch ein liebliches Aroma. Man bringt in südlichen Städten ganze Schiffsladungen von Rohrstücken zu Markte und sieht daselbst die Kinder fast stets mit einem Rohrstück in der Hand umherlaufen. Da der ursprüngliche Saft gleichzeitig ansehnliche Quantitäten Pflanzeneiweiß enthält, so ist er auch nährend, und die Arbeiter in den Plantagen sollen durch den reichlichen Genuß desselben zur Erntezeit wohlbeleibt werden. Der aus dem Rohre gewonnene Syrupsaft war die im Mittelalter gebräuchliche Form, in welcher man mit dem Zucker zunächst Bekanntschaft machte. Man verschickte denselben in Büchsen und gab ihm durch beigemengte Pflanzensäfte violette, rosenrothe und andere Färbungen. Erst viel später kam der Zucker in Pulverform oder als Zuckerbrote in den Handel und war so ausschließliches Privilegium des Apothekers, daß man mit der Bezeichnung „Apotheker ohne Zucker" eine Sache bezeichnete, welcher das Haupterforderniß fehlte.

Zur Anlage von Zuckerplantagen wählt man am liebsten Felder, die wagerecht liegen und sich gut bewässern lassen. Man hat eine große Anzahl Varietäten des Rohrs durch die Kultur erzeugt, von denen die eine Sorte besser auf diesem, die andere besser auf jenem Boden gedeiht. Es gehört zu den Erfordernissen eines tüchtigen Pflanzers, daß er die für den vorhandenen Boden geeigneten Sorten auszuwählen versteht. Hat man den Boden durch mehrmaliges Kreuz- und Querpflügen gelockert und vom Unkraut gereinigt, so zieht man regelmäßige Furchen zur Aufnahme der Rohrstücke. Wie schon gesagt, enthält die beblätterte Spitze des erwachsenen Rohrs sehr wenig Zucker; man schneidet sie deshalb bei der Ernte ab, giebt die oberste Spitze mit den Blättern den Ochsen als Futter und benutzt die nächstfolgenden Stengelglieder als Stecklinge zur Anlage neuer Plantagen. Diese Stücke werden in die Furchen eingelegt, mit Erde bedeckt und müssen, wenn nicht Regen einfällt, bewässert werden. Aus ihnen entwickeln sich neue Halme, die je nach der Rohrsorte, dem Standort und der Witterung in $1^1/_2$—2 Jahren ihre volle Ausbildung erreichen. Je nach zwei bis drei Monaten muß die Pflanzung von Unkraut gereinigt und die Erde um die Wurzelstöcke des Rohres angehäufelt werden.

Zur Zeit der Ernte drängt sich die Arbeit in hohem Grade zusammen, da man beim Versäumen des bestimmten Termins ansehnliche Prozente verliert. Die von den Blättern gereinigten Rohre kommen zur Mühle, welche man in Gemeinschaft mit dem Siedehause am liebsten in der Mitte der Plantage anlegt. Hier wurden sie in der ältern Weise zwischen drei aufrecht stehenden Walzen, in neuerer Manier von horizontalen Walzen ausgequetscht und dem Saft gewöhnlich sofort etwas Kalkwasser zugesetzt, um durch Neutralisirung der Säuren und Niederschlag der Eiweißstoffe die rasch beginnende Gährung zu verhüten. Das übrigbleibende Rohr dient gedörrt als Feuerungsmaterial. Die Siedehäuser enthalten auf offenen Herden bei der alten Behandlungsweise eine Reihe eingemauerter Kessel, in denen durch Kochen eine Ausscheidung des krystallisirbaren Zuckers von den flüssigen Syruptheilen erzielt wird. Da aber durch eine Erwärmung des Saftes auf 100° C. eine ansehnliche Menge des Rohrzuckers in den erwähnten, schwerkrystallisirbaren Krümelzucker übergeht und man viel Syrup (Melasse) und verhältnißmäßig wenig festen Zucker erhält, auch die Gefahr des Anbrennens leichter

eintritt, so haben die besseren Plantagen in der Neuzeit mit Eifer alle jene Vortheile ergriffen, welche ihnen die Forschungen der Physik und Mechanik an die Hand gaben. Man dampft den Saft in luftverdünntem Raume (Vacuumpfannen) ein. Hier geht seine Verdunstung bei niederen Temperaturgraden und in lebhafterer Weise vor sich.

Zuckergewinnung aus dem Safte des Ahorn.

Eben so wendet man Centrifugalmaschinen an, um die Melasse vom krystallisirten Zucker zu sondern, und hat die Menschenkräfte zum großen Theil durch Dampfmaschinen ersetzt. Der so erhaltene Rohzucker wird in besonderen Fabriken raffinirt, aus den Abfällen Rum destillirt. Hierzu benutzt man auch kranke Rohre, die durch ungünstige Witterung oder durch den Bohrkäfer, einen gefährlichen Freund der Pflanzungen, gelitten haben.

Schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts wurde durch Markgraf in Berlin darauf aufmerksam gemacht, daß die Wurzel der Runkelrübe reich an Zucker sei; da aber die ersten Versuche, die man im Großen damit anstellte, nicht sofort günstige Resultate ergaben, so kam die Sache in Vergessenheit, bis zur Zeit der Napoleonischen Kontinentalsperre der Preis des indischen Zuckers bedeutend stieg und man sich nach Ersatz im Lande selbst umsah. Der Zuckergehalt der Runkelrübe schwankt sehr und die Herstellung des krystallisirten Zuckers hat noch mit mehr Schwierigkeiten zu kämpfen, als dies beim Rohrzucker der Fall ist. Dazu kommt noch, daß der übrigbleibende Syrup viel weniger angenehm schmeckt. Die Erzeugung von Rübenzucker wird deshalb nur durch ansehnliche Schutzzölle künstlich erhalten. Die Gesammtmenge des auf der ganzen Erde erzeugten Zuckers veranschlagt man auf 48,375,000 Centner und rechnet davon auf Rohrzucker 41,150,000 Centner, Rübenzucker 4,475,000 Centner, Palmenzucker 2,000,000 Centner und Ahornzucker 750,000 Centner. Nächst der Baumwolle spielt der Zucker eine der größten Rollen im Handel, und von den europäischen Ländern zeichnet sich besonders England durch starken Zuckerverbrauch aus. Während in den Zollvereinsstaaten durchschnittlich $6^1/_4$ Pfund auf den Kopf an jährlichem Zuckerverbrauch kommen, kann man in England fast das Fünffache auf jede Person rechnen.

In Kanada und den nördlichen Theilen der Vereinigten Staaten Nordamerika's stellt man einen sehr hübschen Zucker aus dem Safte der dort wachsenden Ahornarten her. Es dient hierzu sowol der eigentlich sogenannte Zuckerahorn (Acer saccharinum), als auch seine Verwandten (Acer nigrum, Negundo, dasycarpum, rubrum).

Die Darstellung jenes Ahornzuckers war bereits den Indianern vor Ankunft der Weißen bekannt und wurde besonders durch die Quäker in Schwung gebracht, da religiöse Bedenken sie von der Benutzung des Rohrzuckers abhielten, indem sie hierdurch die Sklaverei mittelbar zu befördern fürchteten. Beim Urbarmachen des Landes lassen die Ansiedler gewöhnlich eine Gruppe Ahornstämme stehen, welche für die Zuckererzeugung genügend ist, außerdem finden sich auch in den entlegeneren Gegenden ganze Waldungen aus jenen Baumarten. Das Zuckersieden ist in Kanada die Beschäftigung besonderer Leute geworden, welche den Eigenthümern der Bäume als Entschädigung gewöhnlich den fünften Theil des Ertrages abzugeben haben. Von jedem Baume rechnet man durchschnittlich ein Pfund Zucker außer dem sehr angenehm schmeckenden Syrup. Die Arbeiter errichten sich gewöhnlich Anfangs März mitten unter den Ahornplantagen eine Hütte und machen nun in der Umgebung in so viel Bäume Einschnitte, als sie im Laufe des Tages zweimal begehen können. Den ausfließenden Saft kocht man zu Syrup ein und läßt ihn dann in länglich viereckigen Formen erstarren.

So erhält man einen meist braunen Zucker, der sich durch einen eigenthümlichen, aber sehr beliebten Beigeschmack vom Rohrzucker unterscheidet. Bei etwas mehr Sorgfalt würde man den Zucker rein weiß erhalten, der braune ist aber allgemein beliebter. Eigenthümlich ist es hierbei, daß der anfänglich ausfließende Saft wasserähnlich und geschmacklos ist und erst nach ein paar Tagen Süßigkeit zeigt; nach Verlauf jener Zeit erscheint er auch beim Ausfließen sogleich süß.

Zuckerbereitung aus der chilenischen Zuckerpalme (Jubaea spectabilis).

Der zuletzt auströpfelnde Saft enthält wieder weniger Zucker und erscheint schleimig. Die Gewinnung des Ahornzuckers ist so lohnend, daß z. B. im Thale der Chaudière zwei bis drei Männer während der zwei Monate, in denen die Gewinnung möglich ist, an 3—5 Tausend Pfund Zucker herstellen können. Zu jener Zeit kauft man in Kanada das Pfund Zucker für $2^1/_2$ Sgr., im Winter hat es ungefähr den doppelten Preis. Leider nimmt die Gewinnung des Zuckers in demselben Grade ab, als der Boden zu anderen Zwecken kultivirt wird und die Ansiedler vordringen.

Die Palmen, wegen der Vielseitigkeit ihrer Erzeugnisse gepriesen, fehlen auch als Zuckerlieferanten nicht. Schon bei der Betrachtung des Stärkemehls und Sago wiesen wir darauf hin, daß jene Vorrathsstoffe sich in den Palmen vor dem Entwickeln der Blüten anhäufen, um bei der Fruchtbildung verwendet zu werden. So ist auch die Zuckergewinnung hier an das Blühen geknüpft.

Auf Ceylon bindet man die Blütenscheiden der Kokospalme zusammen, uu ihr Entfalten zu unterdrücken, schneidet dann die Spitze ab und klopft sie etwas. Nach einigen Tagen beginnt hier ein wässeriger Saft auszufließen, der in angebundenen Flaschenkürbissen aufgefangen wird. Um die beim Palmensaft (Toddy) schnell eintretende weingeistige Gährung zu verhüten, legt man in die Gefäße, deren Saft zur Herstellung von Zucker dienen soll, einige Stücke vom Stengel der Allughaspflanze (Alpinia Allughas) und hält darauf, daß man stets neue reine Gefäße hat. Ueber schwachem Feuer kocht man den Toddy allmählig bis zur Syrupsdicke ein und erhält so den „Palmenhonig", aus welchem bei fortgesetztem Einkochen Palmenzucker auskrystallisirt. Dieser braune, grobe Palmenzucker, von den Singhalesen Jaggery genannt, wird in runde Kuchen geballt, in Bananenblätter eingewickelt und zum Aufbewahren geräuchert.

In Bengalen erhält man von der Walddattelpalme (Phoenix silvestris), die in ganz Indien sehr gemein ist, ansehnliche Mengen Zucker. Der Baum wird während der kalten Jahreszeit in der Nähe des Wipfels angezapft, indem man in eine eingehauene Kerbe eine Röhre steckt und unter dieser ein Gefäß aufhängt. Die Menge Dattelzucker, die man in jenem Lande durch Eindicken des Saftes erhält, wird auf 1 Mill. Ctr. veranschlagt, der Zucker selbst aber ist weniger geschätzt als der Rohrzucker und steht deshalb in niedrigerem Preise als letzterer.

Die Sunda-Inseln haben an der Gomutipalme (Arenga saccharifera) einen vortrefflichen Zuckerlieferanten. Die Toddysammler pflegen die neun- bis zehnjährigen Bäume zur Gewinnung des Zuckers auszusuchen und peitschen die sich eben bildende Blütenscheide zunächst einige Tage nach einander mit einem Stäbchen, um eine größere Saftzuströmung nach der verletzten Stelle zu veranlassen. Aus der Wunde, die sie nachmals an der Spitze des Blütenstandes erzeugen, fließen täglich 2—3 Quart süßlich schmeckender Toddy aus, der einen von Geschmack angenehmen Zucker giebt, den einzigen, welcher bei den Eingeborenen der Sunda-Inseln in Gebrauch ist. Dieser Palmenzucker ist ebenfalls dunkelfarbig und von etwas fettiger Beschaffenheit. Auch das südliche Amerika hat einen Zuckerlieferanten aus der Familie der Palmen aufzuweisen, die Jubaea spectabilis, die einzige Palmenart, welche Chile zwischen dem 33. und 35. Grade s. Br. bewohnt. Um den süßen Miel de palma, Palmenhonig, aus dem Baume zu gewinnen, opfert man freilich hier schonungslos den ganzen Stamm.

Man haut ihn um, entfernt gleicher Weise auch die Krone und fängt den eben ausfließenden Saft in untergestellten Gefäßen auf. Dieser Saftguß hält mehrere Monate hindurch an, besonders wenn man täglich die Wundfläche durch Abschneiden einer dünnen Scheibe erneuert. Eigenthümlich ist die Behauptung der Chilenen, daß man, um reichlichen Saft zu erhalten, die Spitze des Baumes etwas höher legen müsse als das untere Ende; so bekommt man von einem Stamme über 400 Liter Saft, den man durch Kochen zur Syrupdicke bringt und in dieser Form in der Küche verbraucht.

Die letztgenannten Zuckerarten werden meist in den Gegenden selbst verbraucht, in denen sie erzeugt werden; nur eine geringe Menge Palmenzucker (von Phoenix sylvestris) wird nach England verschifft. Reinigt man den Palmenzucker von der in ihm vorhandenen Melasse, so ist er vom Rohrzucker nicht zu unterscheiden.

Unbedeutender ist die Gewinnung von Zucker aus anderweitigen Pflanzen. So verstanden die Mexikaner bereits vor Ankunft der Spanier aus dem Rohre des Mais Zucker herzustellen und in einigen Theilen der Vereinigten Staaten, in denen das Zuckerrohr nicht mehr gedeiht, der Mais aber gut fortkommt, hat man in neuerer Zeit dasselbe mit Erfolg wieder versucht, ja in der Nähe von Toulouse ward vor wenigen Jahren eine Fabrik errichtet, welche Maiszucker anfertigte. Auch aus Kürbissen ist versuchsweise Zucker gewonnen worden.

Im nördlichen China baut man zu demselben Zweck den Zuckerdurrha (Sorghum saccharinum), der auch im Innern Afrika's wegen seines süßen Saftes weite Verbreitung gefunden hat. An den Ufern des Niger begnügt man sich mit dem Saft einer einheimischen Grasart (Byrgu); man fabrizirt aus ihr eine schlechte Art Syrup und aus diesem ein noch schlechteres Bier.

Als Leckerei ist unsern Kindern die Wurzel des Süßholzstrauches (Glycyrrhiza glabra) und der aus derselben gekochte Saft (Lakritzen) bekannt. Man baut jenen Strauch vorzugsweise in Südeuropa, z. B. in Spanien, hat ihn aber auch bei Bamberg noch mit Vortheil kultivirt.

Mit dem Honig der Bienen gewinnt man stets vergesellschaftet das Wachs, das wir hier insoweit mit erwähnen, als es ebenfalls ein Erzeugniß des Gewächsreiches ist. Das Bienenwachs schwitzt bekanntlich an den Bauchringen jener Insekten aus. Im Pflanzenreich kommt aber Wachs auch bereits fertig gebildet vor. So besteht der zarte Reif, mit dem zahlreiche Früchte überzogen sind, aus winzigen Wachskügelchen, die muthmaßlich aus einer Umwandlung der Oberhaut entstanden sind.

In China gewinnt man Wachs von Ligustrum luridum, in Japan nach anderen Angaben von Rhus succedanea. Bei ersterm Gewächs soll ein Insekt mit thätig sein und durch seinen Stich Wachsausscheidung herbeiführen. Das japanische Wachs wird zwar im Lande allgemein zu Kerzen verarbeitet, brennt aber nicht mit so heller Flamme wie das Bienenwachs.

Als Wachslieferanten haben sich vorzüglich einige Arten der Gattung Gagel (Myrica) oder Wachsbeeren Ruf erworben, von denen mehrere Amerika, andere das Kap der guten Hoffnung bewohnen. Im letztern Gebiete unterscheidet man sechs Arten Wachsbeeren, welche alle Wachs erzeugen; am reichlichsten geschieht dies bei Myrica cordifolia und serrata, welche die Sanddünen zwischen der Kap=

stadt und Stollenbosch massenhaft bedecken. Sobald die Früchte des Wachsstrauchs zu reifen beginnen, schwitzt das Wachs zunächst in flüssigem Zustande aus, erhärtet aber bald danach zu einem weißlichen Pulver. In seinem chemischen Verhalten kömmt es mit dem Bienenwachs gänzlich überein. Dabei spielt aber seine Färbung mehr ins Grün; es ist schwerer als das thierische Wachs, in der Kälter spröder und es enthält eine Substanz, welche dem Stearin ähnlich ist und Myricin genannt wird. Mit Alkalien läßt es sich verseifen.

Man sammelt die Myrica-Beeren, die sehr lose an den Zweigen hängen, in der Zeit vom Mai bis November, kocht sie in Wasser aus und macht das gewonnene Wachs durch mehrmaliges Auskochen und Bleichen in der Sonne hellfarbig. Aus je 6—7 Kilogr. Beeren erhält man gegen 1 Kilogr. Wachs.

In Nordamerika bewohnt besonders die sogenannte Candle-berry-myrtle (Myrica cerifera) die Moräste von Carolina, Virginien und Pennsylvanien. Schon vor den amerikanischen Freiheitskriegen wurde das aus jenen Beeren gewonnene Wachs in Gestalt von Kuchen nach England gebracht. Neu-Granada in Südamerika hat in der Myrica caracasana eine nahe verwandte Art, aus deren Früchten man jährlich mehr als tausend Centner Wachs gewinnt, das zur Beleuchtung dient.

Das warme Amerika besitzt an den Balanophoren außerdem noch eine wachsreiche Familie. In dem Zellengewebe dieser sonderbaren Gewächse kommt Wachs in ähnlicher Weise vor wie sonst die Stärkemehlkörner. Eine Art jener Gruppe (Langsdorffia hypogaea Mart.) liefert in Neu-Granada eine reichliche Menge Wachs, das man zu Kerzen verarbeitet. In Bogota brennt man den Stengel jener Pflanze, die man Sipó nennt, als Fackel. Im Tolimagebirge werden sie Belacha genannt. Auf Java erhält man auch von Balanophora elongata Wachs, das in gleicher Weise Verwendung findet.

Das eben erwähnte Tolimagebirge Mittelamerika's ist die Heimat der Wachspalme (Ceroxylon Andicola), die eben sowol wegen ihrer ansehnlichen Stammhöhe als wegen ihres hohen Standortes berühmt geworden ist. Die schlanken, säulenähnlichen Stämme erhalten durch einen wachsartigen Ueberzug, den sie aussondern, ein alabasterähnliches, nobles Ansehen und werden von den Eingeborenen behufs der Wachsgewinnung gefällt. Ein Arbeiter vermag im Laufe eines Tages zwei solcher Bäume zu fällen und abzuschaben, was ihm eine Ausbeute von etwa 25 Kilogr. Wachs liefert. Man vermischt das Palmenwachs mit etwas Talg und formt es zu Lichten. Wenn nicht die Geistlichkeit jener Länder Bedenken trüge, die Palmenwachskerzen beim Gottesdienste zuzulassen, so würde aus der Gewinnung jenes Stoffes sich ein bedeutender Industriezweig entwickeln können; so aber bleibt die Ausbeute nur eine sehr beschränkte und man bezieht statt dessen Bienenwachs vom Auslande.

Die Nordprovinzen Brasiliens werden in Menge von der Carnaúba (Copernicia cerifera Mart.) bewohnt, einer sehr schönen Palmenart, die ebenfalls Wachs erzeugt. Es findet sich als weißes, schuppiges Pulver an den jungen Blättern, die man sammelt und ausschmilzt. Man hat in London Kerzen daraus hergestellt, die aber stets eine gelbe Farbe haben.

XXI. Oel- und Seifenlieferanten.

Oelbaum. — Palmenöl. — Fette Oele. — Speise- und Brennöle. — Europäische Oelpflanzen. — Asiatische Oele. Kamellie. Sesam, Talgbaum, Ricinus u. a. — Afrikanische Oele. Schibutter. Croupi-Oel. Erdnuß. — Kokosöl. — Amerikanische Oelpalmen. Cohune. — Physiologische Bedeutung der Oele. Aetherische Oele. Uebel und angenehm riechende Pflanzen. Geruchstäuschungen. Theeparfüm. — Die Wohlgerüche anderer Länder und früherer Völker. — Parfümerie der Gegenwart. — Wohlriechende Hölzer, Rinden, Blätter, Blüten. — Herstellung der Parfümerien. — Rosenöl. — Künstliche Parfümirung lebender Blumen. — Künstliche Wohlgerüche. — Seifenpflanzen.

obald die Wasser der Sintflut sich verliefen, war nach den biblischen Erzählungen der Oelbaum die erste Pflanze, welche den geretteten Menschen das neuerwachende Leben verkündigte. Unter dem Schatten des Oelbaums und Weinstocks ungestört wohnen zu können, war das höchste irdische Glück der Alten; im Heiligthum der Athene grünte die Olive als Wahrzeichen; zu den alten Stämmen in Gethsemane am Oelberge bei Jerusalem wallt noch in der Gegenwart der christliche Pilger. Der gefüllte Oelkrug war das nächste Erforderniß der Alten neben dem Mehlfaß, und sowie das Oel ein allgemeines Lebensbedürfniß geworden war, diente es gleichzeitig bei Salbungen der Volkshäupter als feierliches Symbol. Die Olive und ihr Oel waren mit dem Leben der Völker am Mittelmeer eng verflochten; mit beiden verknüpften sich die Mythen vom Ansiedeln an festen Wohnplätzen, von den ersten Anfängen der Volkskultur, — wie der reichliche Gebrauch der duftenden ätherischen Oele auf der anderen Seite wiederum die höchsten Stufen der Ueppigkeit und Ueberfeinerung bezeichnete.

Der Olivenbaum (Olea europaea) scheint in Kleinasien und Südosteuropa ursprünglich einheimisch gewesen zu sein und gedeiht gegenwärtig bei mäßiger Pflege rings um das Mittelmeer bis zum Fuß der Alpen und zu den Abhängen des Atlas, an welchen letzteren einige verwandte Arten noch jetzt wild vorkommen. In seiner wilden Form ist er dornig, ähnlich wie unsere Schlehen und Holzäpfel, und seine Früchte sind unbrauchbar; die gepflegte Form ähnelt durch das graugrüne längliche Blatt unseren Weiden und bildet bei seiner trockenen Beschaffenheit, die es befähigt wintergrün zu bleiben, gerade keinen besonders schönen Baumschlag, trotzdem daß es zum Symbol des Friedens geworden ist.

Im November und Dezember ist die Erntezeit der Oliven. Sind die Früchte nicht hinlänglich reif, so erhält das aus ihnen gewonnene Oel einen unangenehmen, scharfen Beigeschmack; sind sie zu reif, so wird das Oel zwar sehr fett und fein, verdirbt aber zu leicht. Noch später beginnen die Früchte auf dem Baume selbst zu faulen.

Zu den feinsten Sorten des Olivenöls pflückt man die fast reifen Früchte mit der Hand; bei der größern Haupternte, bei der man ein geringeres Produkt im Auge hat, schlägt man sie mit Stangen von den Bäumen. Die feinste Sorte Olivenöl erhält man dann, wenn man die gesammelten Früchte bei gewöhnlicher Temperatur einem gelinden Druck aussetzt. Wendet man einen stärkeren Druck an, so bekommt man die gewöhnlichere Sorte, und wenn man die Oliven, bei denen sich bereits der Anfang einer Gährung eingestellt hat, in Gemeinschaft mit den von den vorigen Gewinnungsweisen zurückgebliebenen Trestern mit Wasser kocht und einer scharfen Presse aussetzt, so erhält man die geringste Qualität, die durch Schleimstoffe stärker verunreinigt ist.

Die bessern Sorten werden in den Heimatsländern der Olive allgemein als Ersatz für die Kuhbutter verwendet, zu ähnlichem Bedarf auch nach andern Gegenden versendet, und die geringern Sorten zu vielerlei technischen Zwecken, zum Einsalben der Wolle, Schmieren der Maschinen, beim Türkischrothfärben u. s. w. benutzt.

Das Oel der Olive ist in dem Fruchtfleisch der Steinfrucht enthalten. In dieser Hinsicht stimmt mit ihm das Palmenöl überein, das neuerdings in großen Mengen von der westafrikanischen Küste ausgeführt wird. Die Neger jenes Gebietes sammeln die Früchte der Oelpalme (Elais), kochen dieselben in Wassergefäßen aus und schöpfen das oben aufschwimmende Oel ab, um es in Kalebassen aufzubewahren. Frisch soll es einen sehr angenehmen, veilchenartigen Geruch und Geschmack besitzen und sich eben so gut zum Verspeisen wie zum Verbrennen eignen. Aus den Früchten junger Oelpalmen kochen die Neger eine Palmensuppe, die, wenn sie frei von andern Zuthaten ist, ganz leidlich schmecken soll.

Da das Palmenöl sehr leicht ranzig wird und in diesem Zustande oft bereits beim Ankauf ist, so wußte man ehedem nichts mit ihm anzufangen, obschon man es längst kannte. Nachdem man aber gelernt hat, aus diesem Oele Stearin zu erzeugen, den man mit Vortheil zur Fabrikation von Kerzen verwendet, hat sich die Nachfrage danach in kurzer Zeit bedeutend gesteigert. Im Jahre 1849 betrug in England die Einfuhr dieses afrikanischen Palmenöles 350,000 Centner, 1862 war sie bereits auf 865,000 Centner gestiegen.

Selten ist eine Pflanzenfamilie gänzlich frei von Spuren an Oel, größere

Mengen dieses Stoffes finden sich aber nur in wenigen Fällen in dem Fruchtfleische, wie dies bei den eben besprochenen Arten der Fall ist; häufiger ist das Oel in den Samenlappen oder im Eiweiß der Samenkerne aufgespeichert. Letzterer Fall kommt häufig vor in den Samen der Mandelgewächse und Kreuzblümler (Raps, Rübsen). In vielen Pflanzen scheinen die fetten Oele die Stärkemehlkörner zu ersetzen; sie bilden sich aus einer Umwandlung der anderweitigen, in den Zellen vorhandenen Stoffe und gehen ebenfalls wieder beim Keimen in dieselben über. Die Chemie bezeichnet sie als zusammengesetzte Stoffe, die aus der Verbindung einer Fettsäure (Elaïn, Stearin) mit einer Fettbasis (Glycerin) entstanden sind.

Wie sich beim Bewohner der wärmern Zone an das Olivenöl und andre Speiseöle die Vorstellungen von den Segnungen des Friedens, von Schmausereien und Ueberfluß knüpfen, so gemahnt den Nordländer das Oel dagegen als Brennmaterial an den traulichen Kreis, der sich am langen Winterabend um die Lampe versammelt. Die Gewächse, welche die bei uns vor Einführung der Mineralöle (Solaröl, Petroleum) gebräuchlichen Brennöle liefern, gehören fast ausschließlich der Familie der Kreuzblumen an; Oele von andern Pflanzen bilden nur unbedeutende Ausnahmen. Reich an Oelpflanzen ist jene Gattung, zu welcher auch der als Gemüse bekannte Kohl gehört, das Genus Brassica. Die vorzüglichsten Spielarten unserer Heimat sind der Sommerrübsen (Brassica praecox), der Winterrübsen (Brassica napus oleïfera) und der Kohlraps (Brassica campestris oleïfera). Weniger häufig baut man den Leindotter (Camelina sativa) als Oelfrucht, nur einzeln die zu den Vereinsblütlern gehörige Oelmadie (Madia sativa).

Blüten- und Fruchtzweig des Oelbaumes.

In einzelnen Fällen preßt man bei uns auch wol Oel aus den Früchten der Rothbuche und aus den Kernen der Walnüsse, häufiger noch aus den Samenkörnern des Mohn, des Lein und in Rußland aus jenen des Hanf. Das Leinöl ist von besonderer Wichtigkeit durch seine Fähigkeit leicht einzutrocknen; es wird deshalb zur Darstellung von Firnissen und wie das Walnuß- und Hanföl zur Bereitung von Oelfarben verwendet. Die beim Auskeltern der Weinbeeren zurückbleibenden, von den Trestern getrennten Kerne können mit Gewinn auf Oelerzeugung benutzt werden. Das von ihnen erhaltene Oel sieht hellgelb aus und besitzt einen so angenehmen Geschmack, daß es wie das Buchöl zur Speisebereitung sich eignet. Die Oele, welche man aus den Samen des schwarzen und weißen Senf erhält, sind zu ähnlichen Zwecken dienlich wie das Rüböl.

Sie werden ebenso zur Destillation des scharfen ätherischen Senföles als zur Seifenbereitung benutzt.

China und Japan haben ähnliche Kohlarten als Oelpflanzen (Brassica chinensis), außerdem auch eine Art der bekannten Kamellie (Camellia oleïfera), die in ausgedehnten Plantagen zu diesem Zwecke gepflegt wird. Eine weite Verbreitung hat in der warmen Zone der alten Welt der Sesam (Sesamum orientale) als Oelpflanze gefunden. Das Gewächs hat eine entfernte Aehnlichkeit mit unserm Fingerhut, und seine Samen, die der Leser aus den Märchen Tausend und einer Nacht kennen wird, sind so groß wie Senfsamen. Sie geben ein vorzügliches Speiseöl und werden häufig zur Bereitung wohlschmeckender Suppen benutzt.

Von den Bassiabäumen (Bassia longifolia, butyracea) Ostindiens, deren Blüten man als Gemüse verspeist, wird aus den Samenkernen auch ein Speiseöl gewonnen; dasselbe findet dort aus den Samen von Mimusops elengi statt. Das aus letztern erzeugte fette Oel eignet sich auch gut zur Bereitung von Malerfarben. Festere Oelstoffe, Pflanzenfette, erhält man in Japan und China vom sogenannten Talgbaum (Stillingia sebifera), dessen Samenkerne in eine talgähnliche Masse eingebettet sind. Von ähnlicher fester Beschaffenheit ist auch jenes Fett, das von der Vateria indica gewonnen und als sogenannter Pinientalg zu Kerzen verarbeitet wird.

Der als Muskatbutter im Handel vorkommende Stoff ist nur in den selteneren Fällen wirklich jenes Pflanzenfett, das in den gewürzhaften Muskatnüssen vorhanden ist; meist besteht er nur aus Schmalz, dem man durch Zusatz von Muskate Geruch und durch Safran die entsprechende Farbe gegeben hat.

Nicht unbedeutend ist für manche Gegend Asiens die Erzeugung von Ricinusöl, das Produkt aus den Samenkernen der Ricinusstaude (Ricinus communis). Die bessere Sorte des Oels wird durch Auspressen in der Kälte, eine geringere, medizinisch aber kräftigere, durch gleichzeitige Benutzung der Wärme erhalten. Das Gewächs verräth auch in der Beschaffenheit seines Oeles, daß es zur Familie der scharfgiftigen Euphorbiaceen gehört; es findet eine ausgedehnte Anwendung als gelindes Abführmittel in der Heilkunde, die geringern Sorten dagegen eignen sich noch gut zur Herstellung von Seifen und werden deshalb in Südeuropa bereits häufig erzeugt, ebenso von Amerika aus eingeführt. Nicht selten wird das Ricinusöl auch durch das viel schärfer wirkende Crotonöl verfälscht, das von einem Gewächs derselben Familie, aber mit weit bedenklichern Eigenschaften stammt.

Arabien, Syrien und Westindien erzeugen aus den Kernen der Moringa aptera das sogenannte Behen- oder Benöl, die Länder des Mittelmeergebietes produziren auch kleine Quantitäten vegetabilischer Oele aus den Kernen der Mandeln und des Lorbeer.

Durch einen großen Theil Afrika's, sowie auch Ostindiens, wird aus dem Samen einer Bassia (Bassia Parkii) die vielgenannte Schibutter hergestellt, welche vielfach die Kuhbutter ersetzt. Weiber und Kinder der Neger lesen die von selbst abgefallenen Früchte der Bassia gewöhnlich am Morgen von der Erde auf und schälen das umgebende Fleisch von den Kernen ab. Dieses Fleisch ist sehr süß und widersteht vielen Europäern; es ähnelt im Geschmack manchen überreifen Birnen. Die ausgeschälten Nüsse haben noch eine harte Schale; um solche zu entfernen, trocknet man die Nüsse in großen, durchlöcherten Thonkesseln bei gelindem Feuer.

Die Kerne schrumpfen dadurch etwas zusammen, trennen sich hierauf von den Schalen und letztere werden so spröde, daß man sie durch Dreschen auf festen Tennen oder Stampfen in Mörsern entfernen kann. Die gesäuberten Kerne zermalmt man entweder in Mörsern oder unter schweren Steinen zu einem schwarzen Teig, den man zunächst mit kaltem Wasser auswäscht und dann so lange kocht, als die weiße Butter an der Oberfläche zum Vorschein kommt. Letztere wird abgeschäumt.

Oelbäume.

Wenn die Schibutter in sorgsamer Weise bereitet ist, hat sie einen guten Geschmack; in den meisten Fällen schmeckt sie etwas räucherig, hält sich aber selbst bei hohen Wärmegraden fest und wird nicht leicht ranzig. Ein ähnliches weißes und festes Pflanzenfett liefern die Kakaobohnen, sobald sie warm ausgepreßt worden; diese

Kakaobutter wird jedoch bei uns fast nur zu Salben verwendet. Als ein Oel, welches sich zu technischen Verwendungen gut eignet, wird neuerdings an der Westküste Afrika's auch das Croupi-Oel ausgeführt. Es stammt von den Samen eines Baumes (Carapa Touloucouna) von etwa 7 Meter Höhe, der in Senegambien häufig wächst. Die ölhaltigen Samen haben die Größe von Kastanien und liegen zu 18—30 in kugeligen, großen Kapselfrüchten eingeschlossen. Nachdem man die Samen getrocknet hat, siedet man sie und nimmt das an der Oberfläche erscheinende Oel ab. Die Eingeborenen verwahren es gewöhnlich in hölzernen Gefäßen, die in roher Weise aus dem Pullom oder wilden Baumwollenbaum angefertigt sind. — Die Früchte der Erdnuß (Arachis hypogaea, s. S. 185) liefern ebenfalls ein reichliches Oel, vorzüglich jene von der bitteren Spielart, und werden deshalb in großen Quantitäten ausgeführt.

Auf den Inseln Australiens und des südlichen Asiens ist die Kokospalme zum wichtigen Oellieferanten geworden. Die verschiedenen Völkerschaften verfahren bei der Herstellung des Oeles in etwas abweichender Weise, wenden aber stets Wärme und meist auch Druck dabei an. Auf Malabar schneiden die Eingeborenen die Nußkerne in zwei Hälften und trocknen dieselben über gelindem Kohlenfeuer auf einem Gerüst aus Latten von Palmenholz, um nachher eine scharfe Presse anzuwenden. Die Singhalesen kochen zunächst die aus ihren Schalen genommenen Kerne eine kurze Zeit in Wasser und zerreiben sie dann erst im Mörser, bevor sie dieselben pressen. Die ausfließende sogenannte Milch wird dann über langsamem Feuer gekocht und das auf der Oberfläche sich zeigende Oel abgeschöpft. Von 14—15 Nüssen erhält man auf diese Weise mehr als 2 Liter Oel. Am bequemsten machen es sich dabei die Bewohner der Sandwichinseln. Sie reiben zwar zunächst die Kerne auch, überlassen es aber nachher dem Sonnenschein, aus dem zu Haufen in hohlen Baumstämmen aufgeschichteten Brei das Oel auszudestilliren. Aus Löchern im Boden der Gefäße läßt man es in untergestellte Bambusrohre tröpfeln. Nur wenn der Oelerguß durch die alleinige Einwirkung der Sonne nicht reichlich genug erscheint, bequemt man sich wol dazu, die Masse in einem Sacke nachträglich noch zu pressen.

Blütenzweig der Ricinusstaude.
a Weibliche Blüte.
b Männliche Blüte.

Das frisch gewonnene Kokosnußöl hat einen angenehmen Geschmack und wird eben so gern zur Seife wie zum Brennen und zum Einsalben von Haar und Körper verwendet. In bedeutenden Mengen führt man es nach Europa aus, und selbst wenn es angefangen ranzig zu werden, eignet es sich noch gut zur Herstellung

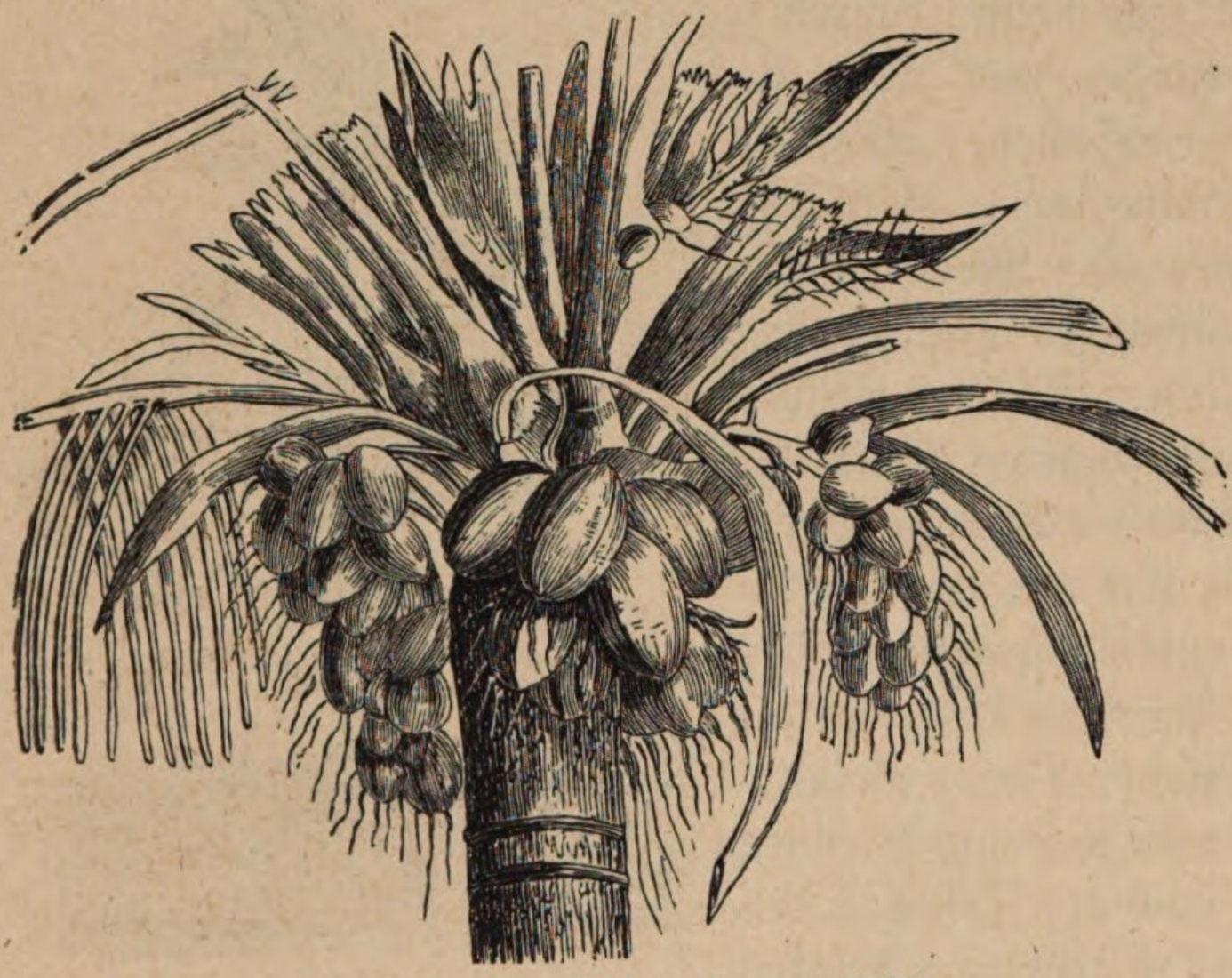
von Stearinkerzen, die den Wachskerzen ähneln und viel wohlfeiler sind als dieselben. Daß es eben so häufig zu Bereitung guter Seifen dient, ist allgemein bekannt.

Neuerdings ist die Aufmerksamkeit der englischen Kerzen- und Seifenfabrikanten auf eine amerikanische Oelpalme gelenkt worden, welche in ansehnlichen Mengen die Flußufer und fruchtbareren Landstriche des britischen Honduras bewohnt und von den Eingeborenen Cohune (Attalea Cohune) genannt wird. Sie trägt jährlich einmal gewöhnlich drei Büschel Früchte, jeder etwa 100 Nüsse von mehr als Hühnereigröße enthaltend. Diese Nüsse werden von den Eingeborenen gesammelt und von der sehr harten Schale durch Quetschen zwischen Steinen befreit. Den ölhaltigen Kern reibt man darauf in hölzernen Mörsern und kocht ihn in Wasser. Das austretende Oel sammelt sich auf der Oberfläche und wird abgeschöpft. Nachdem man es durch weiteres Erhitzen von dem beigemengten Wasser vollends befreit hat, bewahrt man es zum Gebrauche in Gefäßen auf. Es brennt doppelt so sparsam wie das Kokosnußöl und wird zur Stearinfabrikation sehr empfohlen. Auch die westindische Kohlpalme (Oreodoxa oleracea), eine der höchsten Palmen (60 Meter), deren Blattstiele ein pergamentähnliches Schreibpapier liefern, trägt ölhaltige Nüsse. Dasselbe gilt von den zahlreichen, oft dornenbewehrten Arten der Gattung Acrocomia, welche die Waldungen des heißen Amerika bewohnen, und von den eben daselbst gedeihenden Arten von Oenocarpus. Das Oel der letztern ist sogar besser als dasjenige der amerikanischen Kokos (Caiaué, Cocos melanococca), farblos und süß, nicht nur zum Brennen in den Lampen, sondern auch als Zusatz zu den Speisen zu gebrauchen. Die Indianer bringen dasselbe vielfach nach Para zum Verkauf und dort wird es von den Krämern gern bis zu 50 Prozent dem Baumöl zugesetzt und diese Mischung als letzteres verkauft.

Afrikanische Erdnuß (Arachis hypogaea).

Schon die Anhäufung der fetten Oele in dem Eiweiß der Samen oder in den Samenlappen ist Fingerzeig für die Bedeutung, welche dieselben für das Leben der Pflanzen selbst haben. Wir haben solches bereits angedeutet. Anders verhält es sich dagegen mit den sogenannten ätherischen oder flüchtigen Oelen, die ebenfalls in zahlreichen Gewächsen vorkommen. Die Physiologie hat sie bisher meistens nur als Auswurfsstoffe der Gewächse bezeichnet, die für das fernere Leben der letztern keinen weitern Nutzen gewährten. Die vielfache Verbreitung aber, welche sie in den verschiedenartigsten Familien des Pflanzenreichs haben, und ihr Auftreten in den verschiedensten Organen läßt vermuthen, daß wol noch anderweitige Beziehungen vorhanden sein mögen. Die leichte Art und Weise, mit welcher sie in eine mannichfaltige Reihe von Stoffen sich schon durch die Chemie verwandeln lassen, bestärkt in dieser Ansicht, und bei einigen derselben, die wir bei der

Betrachtung der Harze erwähnten, ist die physiologische Beziehung der ätherischen Oele zu ihren Mutterpflanzen als Vorrathsstoffe ziemlich aufgeklärt. Das gewöhnliche äußere Merkmal, durch welches man ätherische Oele von den fetten unterscheidet, ist, daß letztere auf dem Papier einen bleibenden Fettfleck hinterlassen, erstere dagegen, besonders bei etwas höherer Temperatur, sich vollständig verflüchtigen. Die erstern enthalten meist sehr wenig Sauerstoff, oft auch gar keinen, und brennen deshalb sehr gut, selbst ohne Docht. Terpentin-, Citronen-, Orangen-, Wachholder- und Rosmarinessenz enthalten in je 100 Gewichtstheilen $88^1/_4$ Theile Kohlenstoff und $11^3/_4$ Theile Wasserstoff. Sie sind übereinstimmend zusammengesetzt und die Chemie sucht die bemerkbaren Verschiedenheiten durch die verschiedene Gruppirung der Atome zu erklären. Ihr Geruch ist sehr stark, entweder unsern Nasen angenehm oder widrig dünkend, der Geschmack ist gewürzhaft stark und beißend. Auf ihrer Gegenwart beruht der Geruch, den die Blumen verbreiten, ebenso der Duft aller übrigen Wohlgeruchsmittel des Pflanzenreichs und die eigenthümlich reizende Beschaffenheit der Gewürze. Letztern werden wir einen besonderen Abschnitt widmen und verweilen hier nur bei denjenigen, die als Wohlgerüche Interesse erregen. Bei Lilien, Narzissen, Rosen, Veilchen u. s. w. haben die duftenden ätherischen Oele ihren Sitz in den Blütentheilen, freilich in so winzigen Mengen, daß es der Chemie noch nicht hat gelingen wollen,



Die Krone einer Kokospalme mit Nüssen.

dieselben rein darzustellen. Sie lassen sich aber häufig durch Destillation mit Wasser gewinnen oder auf fette Oele und Fette übertragen und verleihen denselben Geschmack und Geruch, wenn auch in verdünntem Maße. Die Doldengewächse enthalten reiche Mengen ätherischer Oele in ihren Früchten, viele Labiaten (Melisse, Minze) in den Laubblättern, einige Pflanzen sogar im Holze (Santelholz).

Nicht wenige Gewächse werden durch ihren übeln Geruch ebenso unangenehm, wie andere durch ihr Aroma beliebt sind. Wir erwähnten bereits früher, daß die Riesenblume (Rafflesia Arnoldi) Sumatra's einen Geruch von faulem Rindfleisch besitzt. Die als Aasblumen (Stapelien) bekannten Gewächse des Kaplandes wetteifern mit ihr in dieser Eigenschaft und locken, wie jene, Schwärme von Schmeißfliegen herbei, denen diese Aushauchungen angenehm dünken und die deshalb ihre Eier oder Maden an ihnen absetzen. Vor den Geruchsorganen vieler Thiere finden überhaupt zahlreiche Gewächse Gnade, die von den Menschen stinkend befunden werden. Schnecken, Mückenlarven und Käfermaden verzehren Mist-

pilze und andere ekelhafte Schwämme als Delikateſſen. Katzen haben für Baldrian, freilich auch für das ſogenannte Katzenkraut (Teucrium marum verum), eine ſolche Vorliebe, daß ſie ſich auf demſelben ſo lange herumwälzen, als noch ein Stümpfchen von denſelben übrig iſt. Auch von dem Bären erzählt man ähnliche Liebhabereien, und eine Lauchart (Allium ursinum), die z. B. das Leipziger Roſenthal würzt, hat davon noch ihren Namen „Bärenlauch“ behalten. Die Fallenſteller bedienen ſich mancherlei Wurzelwerks, um die Jagdthiere in ihre Fallen zu locken, und Taubenliebhaber wiſſen, daß ſie ihren Lieblingen den Aufenthalt im Schlage durch wohlriechende Subſtanzen (Aniſöl) angenehm machen können. Die ſtinkende Hundszunge (Cynoglossum officinale) unſerer Flora iſt mehrfach als Mittel zur Vertreibung der unleidlichen Ratten vorgeſchlagen worden. Hundekreſſe (Lepidium ruderale), gewiſſe Meldenarten (Chenopodium vulneraria), Hundskamille, Stechapfel, Sadebaum, mehrere unſerer Waldfarne und die eingeführten Todtenblumen ſind wegen ihres fatalen Geruchs allgemein bekannt. Der Volkswitz hat einige davon mit entehrenden Namen gebrandmarkt. Bei dem javaniſchen Stinkholz (Saprosma foetida) und einem Verwandten des Melonenbaumes (Carica digitata), der auf der Landenge von Panama zu Hauſe iſt, ſteigert ſich der Uebelgeruch ſogar bis zum Unanſtändigen und Unausſprechlichen. Von letzterm Baume behaupten ſogar die ſonſt nicht gerade eklen Indianer, daß er durch ſeine Blüten die Luft vergifte und lebensgefährlich werde. Des Stinkharzes von Asa foetida haben wir bereits bei den Harzen eingehender gedacht.

Katzenkraut (Teucrium marum verum).

Selbſt unter den ſo ſchön blühenden Orchideen unſerer fiHeimat nden ſich einige, die durch ihren Geruch eine fatale Zugabe erhalten haben. Die blaſſe Orchis (Orchis pallens) erinnert lebhaft an Katzen, die braunrothe Wanzenorchis iſt ſchon durch ihren Namen bezeichnet, und die intereſſante Riemenzunge (Himantoglossum hircinum) erinnert an den Gemahl der Ziege.

Doch auch des Duftenden hat unſere einheimiſche Flora nicht wenig. Der kleine Waldmeiſter eröffnet im Frühjahr den Reigen und bietet ſich an als angenehmer Zuſatz zum Maitrank. Das Veilchen iſt wegen ſeines Duftes zum allgemeinen Liebling geworden und die Maiglöckchen ſchließen ſich in würdiger Weiſe an daſſelbe an. Auf den Wieſen machen ſich Minzen und Kümmel bemerklich, im Walde, neben der Haſelwurz, die man deutſche Narde genannt hat, und neben den weißblühenden Kukuksblumen (Platanthera bifolia) der ſtarkriechende Diptam. Selbſt das Laub der Birken und harzreichen Coniferen verbreitet angenehmen Geruch.

Eine reiche Auswahl duftender Gewächse sind als Garten- und Zimmerpflanzen eingeführt worden und zum Theil schon seit langen Zeiten gepflegt. Lavendel, Rosmarin, Thymian, Salbei, Melisse, Goldlack, Levkoje, Nachtviole, Reseda ꝛc. haben längst den einheimischen Gundermann verdrängt und durchduften bereits die alten Volkslieder. Die meisten von ihnen entstammen dem Gebiete des Mittelmeeres, welchem die herrlich riechenden Orangen, Jasmin- und Lilakgebüsche ebenfalls angehören. Mit dem letztern wetteifert die persische Syringie und das Gaisblatt; an Stärke des Duftes übertrifft sie der Pfeifenstrauch, der deshalb von Empfindsamen Kopfwehblume getauft worden ist. Das Aurikel erinnert durch seinen Duft an die in dieser Hinsicht überhaupt gerühmten Alpenblumen. Im Fenster der Zimmer stehen neben der lieblichen Myrte die starkriechende Hyazinthe und Narzisse, neben dem Rosengeranium und dem Göttergeruch vom Kap die Basilikumarten Ostindiens und der vanilleduftende Heliotrop.

Gern durchduftet man das Zimmer mit einem Lilakstrauß, einem Rosenbouquet oder einer Hyazinthe, die Wasch- und Kleiderschränke mit Rosenblättern, Veilchenblüten, Lavendelbündelchen, Steinklee und ähnlichen, welche gleichzeitig die zerstörenden Motten vom Besuch des Wollenzeuges und Pelzwerkes abhalten sollen. Der Sonderbarkeit wegen zieht der Gärtner nicht selten auch den sogenannten Kalbsbratenstrauch, der täuschend nach Kalbsbraten riecht, und wenn sich der Besucher mit dem Geruch statt einer Mahlzeit begnügen will, kann er ihm auch die Blätter des Boretsch dazu bieten, welche genau wie Gurkensalat riechen. In Griechenland verwendet man noch jetzt gern zum Parfümiren der Zimmer Veilchen. Bei den Orientalen, besonders in Kleinasien und Aegypten, ist der starke Geruch der Henna (Lawsonia alba) sehr beliebt, und bei festlichen Gelegenheiten stellt man einen Blütenzweig dieser Pflanze im Zimmer auf. In Hinterindien bevorzugt man die Blüten der Uvaria odorata hierzu, deren Duft der Narzisse ähnelt, letztere aber an Stärke übertrifft. Man versetzt dort mit denselben auch die Salben. Auch die Blüten von Mimusops elengi sind wegen ihres Duftes sehr beliebt. Die Araber lieben außer den früher erwähnten Weihrauchgewächsen die duftenden Früchte einer Kürbisart (Cucumis Dudaim) und die Psoralea corylifolia. China beachtet besonders die wohlriechenden Blüten, welche sich zum Parfümiren des Thees eignen, und verbraucht jährlich große Mengen hiervon. Man wählt Blütenblätter der Theerose (Rosa Thea), des duftenden Oelbaumes (Olea fragrans), des Jasmins (Jasminum Sambac, paniculatum), der Aglaia (Aglaia odorata), der gefüllten Pflaume und der Orange, mengt sie wiederholt mit dem bereits getrockneten Thee zusammen und sondert sie durch Sieben wieder heraus. Die Blüten der Aglaia werden nachträglich noch zur Anfertigung von wohlriechenden Kerzen benutzt, die man vor den Götterbildern anzündet. Die Chinesen bereiten außer ihren berüchtigten Stinktöpfen aber auch Stinkkerzen und gebrauchen letztere auf den Dschunken zum Schutz gegen die Moskitos. Den Kaschmirschals verleiht man ebenfalls durch Pflanzenstoffe einen eigenthümlichen Wohlgeruch.

Schon in sehr frühen Zeiten hat man angenehm und stark riechende Pflanzen bei den Beerdigungsfeierlichkeiten der Todten und bei den gottesdienstlichen Handlungen angewendet. Sie scheinen hierbei zum Theil mit herbeigezogen worden zu sein, um Uebelgerüche zu verdecken. Es ist bekannt, daß die Aegypter viel Spezereien

beim Einbalsamiren vornehmer Personen verwendeten, und noch heutzutage trifft man bei Begräbnissen in unserer Heimat den Rosmarinstengel und die Citrone in den Händen der Träger. Die Mosaischen Gesetze schreiben duftende Räuchermittel im Heiligthum vor, und noch früher waren dergleichen bei den ägyptischen und babylonischen Priestern gebräuchlich. Persien und Arabien scheinen diejenigen Länder gewesen zu sein, aus denen die meisten Wohlgeruchsmittel ausgeführt wurden. An den Höfen der persischen Fürsten bezeichnet das unmäßige Ueberhandnehmen des Parfümverbrauchs die Verweichlichung der Dynastien in ähnlicher Weise, wie später der Verfall des griechischen und römischen, noch später des französischen Reiches dadurch gekennzeichnet ward. Alexander der Große fand unter der Beute im Lager des Dareios große Mengen von Salbenbüchsen und wohlriechenden Oelen, wie im Siebenjährigen Kriege die preußischen Husaren in den erbeuteten Garderoben der französischen Offiziere. Die Bewohner des „veilchenduftenden" Athens trieben den Luxus in der Verschwendung der Wohlgerüche so weit, daß sie fast für jeden Körpertheil ein anderes Parfüm wählten. Wangen und Brust wurden mit Palmöl gesalbt, die Arme mit einem Balsam aus Minzen, Haar und Augenbrauen mit Majoranöl, Kinn und Nacken mit Thymian. Mit Recht eiferten Gesetzgeber wie Solon und Sittenlehrer wie Sokrates gegen das Uebermaß solcher Verwendung und wollten Parfümerien und Salben wenigstens zum Gebrauch für Frauen beschränkt wissen. Rom erbte von Griechenland neben vielem Andern auch den Luxus der Parfümerien, und derselbe steigerte sich hier in demselben Grade, wie die Sittenverderbniß überhand nahm. Zu Cäsar's Zeit liebte man den Safran als Räuchermittel und besprengte die Straßen der Hauptstadt bei den Triumphzügen mit Safranwasser. Jene berüchtigten Wüstlinge, die aus Raffinirung der Sinnengenüsse ein förmliches Studium machten, zogen auch die Parfüme mit in ihr Bereich. Nicht allein, daß man die Speise- und Schlafzimmer hoch mit Rosen- und Lilienblättern bestreute, man bereitete auch aus diesen und ähnlichen stark riechenden Blumen Ruhekissen und Nachtlager, ja setzte selbst den Bädern Rosenwasser zu. Kaiser Nero verbrauchte beim Begräbniß seiner Poppäa Sabina mehr Räucherwerk, als ganz Arabien damals während eines Jahres lieferte.

Die Franzosen hatten zur Zeit Louis' XV. die Römer und Griechen in Bezug auf das Uebermaß im Parfümiren so ziemlich eingeholt. Jeden Tag mußte in den königlichen Zimmern mit dem Parfüm zur Durchduftung derselben gewechselt werden, und wie zur Zeit des ritterlichen Mittelalters der Ritter seiner Dame dadurch seine Huldigung offen zu erkennen gab, daß er ihre Lieblingsfarben zu seiner Dekoration wählte, so achtete der galante Franzose sorgsam darauf, das gleiche Parfüm für seine Person zu verwenden, das seine Erkorene für sich liebte.

So widerwärtig Uebelgerüche uns sind, so verächtlich erscheint uns ebenfalls ein Uebermaß von Duft, vorzüglich bei Männern.

Je mehr die Wissenschaft die Gewächse anderer Länder kennen gelernt hat, desto mehr hat sie auch neue Wohlgeruchsmittel dem Verkehr bezeichnet. Gleichzeitig haben Chemie und Mechanik Mittel an die Hand gegeben, die leider so flüchtigen Parfüms zu fixiren. Die Herstellung von wohlriechenden Wassern, Oelen, Salben u. dgl. ist zur förmlichen Kunst, zum ansehnlichen Industriezweig geworden,

um so mehr, als die Verwendung jener Stoffe nicht mehr, wie ehedem, da sie zu theuer waren, nur auf die vornehmsten Stände beschränkt ist, sondern sich in weitern Kreisen ausgedehnt hat.

Als Beispiel, in welcher großartigen Ausdehnung die Herstellung und der Verbrauch von Parfümerien heutzutage sich geltend machen, führen wir an, daß eine einzige der größern Fabriken in Grasse jährlich verbraucht: 8000 Pfd. Orangenblüten, 60,000 Pfd. Cassiablüten, 54,000 Pfd. Rosenblätter, 32,000 Pfd. Jasmin, 20,000 Pfd. Veilchen, 16,000 Pfd. Lilak, außerdem von Rosmarin, Minze, Citronenschalen und Thymian in noch größern Mengen. Man veranschlagt die Quantität von parfürmirten Extrakten und Essenzen, welche in Indien und Europa verbraucht werden, auf mindestens 600,000 Quart, Pomaden und andere Parfümerien noch gar nicht gerechnet.

Die Pflanzen, welche vorzugsweise heutzutage bei der Herstellung wohlriechender Stoffe benutzt werden, sind ungefähr nachstehende. Einige Holzarten und Wurzeln sowie Rinden werden entweder als Pulver oder zu den aus ihnen gezogenen ätherischen Oelen verwendet. Italien liefert in der Wurzel der florentinischen Schwertlilie (Iris Florentina) die nach ihrem Geruche benannte Veilchenwurz, die man zu Zahnpulvern, Räucherpulvern u. s. w. verwendet; Aegypten besitzt in den Wurzeln eines Cyperngrases (Cyperus officinalis) einen wohlriechenden Stoff, die Kanarischen Inseln in den Wurzeln einer Windenart (Convolvulus scoparius, C. floridus), die als Rosenholz bekannt sind. Das heiße Asien liefert in seinen Gewürzen zugleich Wohlgeruchsmittel, von denen wir nur an Ingwer, Zimmt und Zimmtcassia erinnern. Eines besondern Rufes hat sich in denselben Gegenden seit lange das Santelholz (von Pterocarpus santalinus) und das Aloeholz erfreut. Letzteres stammt von Aloëxylon Agollochum und ist auf den höhern Gebirgen von Cochinchina einheimisch. Auch Amerika besitzt eine Anzahl wohlriechender Hölzer und Rinden, so die Sassafrasrinde, welche die Fallensteller auch als Köder für die Biberfallen mit benutzen und die fenchelähnlich riecht, das Guajakholz, das citronenähnlich duftende Caneelholz (von Canella alba) und die Cascarillrinde (von Croton Eleuteria, einer Euphorbiacee).

Bei einer Anzahl krautartiger Gewächse sind die wohlriechenden Stoffe so durch alle Theile des Stengels und der Blätter verbreitet, daß man die ganzen Pflanzen zur Gewinnung des Parfüms verwendet. Von solchen wären besonders namhaft zu machen: Thymian, Dosten, Rosmarin, Myrte, Minze, Melisse, Majoran und das Pelargonium odoratissimum, das man bei Cannes und Grasse in Frankreich zu diesem Zwecke in großen Mengen baut. Auf den Molukken ist in ähnlicher Weise eine Grasart (Andropogon Nardus), auf Java und Ceylon der Patschoulistrauch (Pogostemon Patchouly) beliebt. Von letzterm verwendet man gern die Blätter und blühenden Zweigspitzen zu Kräuterkissen.

Die feinsten Wohlgerüche geben die Blumen einer großen Menge Pflanzen. Von den Parfümeriefabrikanten werden mehr oder weniger häufig benutzt von den bei uns einheimischen die Blüten der Spierstaude (Spiraea ulmaria), das wohlriechende Veilchen, von eingeführten die Resede, die weiße Lilie, Lavendel, Orangenblüte (Neroli-Oel), die Rose in mehreren Arten, der Pfeifenstrauch, die Tuberose, die bei Grasse in Menge kultivirt wird, die Gartennelke, Narzisse, der

Lilak, Jasmin, Geisblatt, Magnolienblüten, die Aloysia citri odora (eine Verbene), der peruvianische Heliotrop, der vanilleähnlich duftet, und in großen Mengen die sogenannten Cassiablüten oder Akazienblüten von Acacia Farnesiana, die besonders bei Cannes in Südfrankreich viel gebaut werden.

Auch eine Anzahl Früchte finden wegen ihres Wohlgeruchs Berücksichtigung. So sind reich an ätherischen Oelen die Fruchtschalen der Citronen, Orangen und Bergamotten, wohlriechend ferner die Früchte der bittern Mandel, die Hülle der Muskatnuß, die Schote der Vanille, die Tonkabohne (von Dipterix odorata). Nur in einzelnen Fällen benutzt man die ätherischen Oele des Fenchels und Dill.

Eines der berühmtesten ätherischen Oele, das gleichzeitig eines der am frühesten gebräuchlichen gewesen zu sein scheint, ist das Rosenöl. Schon Homer erwähnt es als zur Zeit des Trojanischen Krieges bekannt. Zur Zeit des Pausanias war Chäroneia wegen Fabrikation dieses Parfüms berühmt; außerdem hatte man daselbst wohlriechende Oele aus Lilien, Narzissen und Iris. Der Wein ward mit Rosen duftend gemacht, Rosenpomade bereitet, und getrocknete Rosenblätter, zu Pulver gerieben, nach dem Bade auf die Haut gestreut, danach mit kaltem Wasser wieder abgespült. Als wohlriechendste Rose galt im Alterthum jene von Malta, eben so zu Kyrene. Man erzeugt gegenwärtig schon in Südfrankreich Rosenöl gemeinschaftlich mit dem Rosenwasser. Berühmt sind beide Produkte auch aus der Umgebung von Tunis, aus Persien und aus Ghazepure am Ganges. Sehr geschätztes Rosenöl erhält man aus der Türkei. Etwa 15 Meilen nordwestlich von Adrianopel ist ein Distrikt, die Umgegend von Kisanlik am Abhange des Balkangebirges, der besonders viel davon in den Handel bringt. Es sind dort 144 Dörfer in den amtlichen Steuertabellen als solche bezeichnet, die mit 2500 Destillirkolben Rosenöl herstellen. Bei Kisanlik ist die ganze große Ebene der Umgebung, die von schützenden Bergzügen umgrenzt ist, von Rosen erfüllt, und zwar zieht man hier eine besonders kräftig riechende gefüllte Varietät, die 2—3 Meter hohe Sträucher bildet. Der Hauptflor fällt während sechs Wochen auf den Mai und Juni. Man sammelt dann früh Morgens die halbgeöffneten Blumen sammt den Kelchen und schafft noch während desselben Tages dieselben zum Destillateur. Jeder Strauch giebt gegen anderthalb Pfund Blumenblätter. Werden dieselben länger als einen Tag aufbewahrt, ehe man sie destillirt, so beginnen sie schon in Gährung überzugehen und geben eine nur geringe Ausbeute. Die kupfernen Destillirkolben, deren man

Blühender Orangenzweig.

sich dort bedient, fassen 120 Quart und werden mit 60 Pfund Rosenblättern und 15 Pfund Wasser gefüllt. Sobald die Hälfte des Wassers in großen Flaschen überdestillirt ist, benutzt man das zurückbleibende Wasser sofort zum Ansetzen neuer Blätter. Auf dem Rossenwasser bildet sich danach als dünne Schicht das geschätzte Oel, das man mit dem Löffel sorgsam abschöpft.

Schon bei der Herstellung kommen Fälschungen des echten Rosenöles vor. Die Türken erhalten gewöhnlich durch Pilger, welche von Mekka zurückkehren, ein Oel, das unter dem Namen Idris Yaghi oder Geraniumessenz bekannt ist und von Ostindien aus nach den arabischen Häfen eingeführt wird. Es ist nicht mit der ächten Geranium-Essenz zu verwechseln, sondern stammt von mehreren Grasarten der Gattung Andropogon, die man im nördlichen Indien hierauf ausbeutet. Mit diesem viel wohlfeilern Oele versetzen die Fabrikanten bereits die Rosenblätter in der Blase und mischen dasselbe während des Destillirens. Ehedem war Todesstrafe auf solche Fälschungen gesetzt, gegenwärtig sind aber die hierauf bezüglichen Gesetze sehr gemildert. Ziemliche Quantitäten Rosenöl werden durch den Schleichhandel von Pilgern aus Jerusalem nach Europa mitgebracht. Die kleinen Krystallfläschchen mit dem Oel sind dabei gewöhnlich in Seifenstückchen verborgen.

So wenig bis jetzt Physiologie und Chemie im Stande gewesen sind, die Entstehungsweise und Bedeutung der meisten ätherischen Oele innerhalb der lebenden Pflanzen nachzuweisen, so ist es doch interessanter Weise gelungen, aus bestimmten Pflanzenstoffen Parfüms herzustellen, welche mit manchen Wohlgerüchen wetteifern, die durch die Natur hervorgebracht werden. Aus dem Steinkohlentheer, diesem Produkt längst untergegangener Pflanzengeschlechter, gewinnt man durch doppelte Destillation und Zusatz von Salpetersäure das Nitrobenzol, einen Stoff, der dem so geschätzten Bittermandelöl so täuschend ähnelt, daß man es letzterm sogar in Konditoreien vorzieht, da es nie Blausäure enthält. Man erzeugt deshalb heutzutage fast gar kein eigentliches Bittermandelöl mehr, sondern bedient sich des künstlichen, das auch unter dem Namen Essence de Mirbane im Handel vorkommt und zu Seifen, Haarölen, Essenzen und gemischten Oelen benutzt wird.

Den schlechten Kartoffelbranntwein sucht man dadurch genießbar zu machen, daß man ihm das Fuselöl (eine Aetherart) entzieht. Aus diesem Fuselöl wird durch Destilliren mit Schwefelsäure und essigsaurem Kali ein fruchtduftender Aether bereitet, der mit Zusatz von Weingeist das sogenannte Birnöl liefert, an Geruch mit reifen Bergamottenherbstbirnen wetteifernd. Es wird vielfach zur Bereitung der Fruit-Drops, kleiner gewürzter Kugelbonbons, benutzt. Mit andern Säuren in Verbindung gebracht, erzeugen sich aus dem Fuselöl andere duftende Essenzen, z. B. Apfelöl, Traubenöl, Cognaköl u. s. w., die alle den kräftigsten Wohlgeruch haben. Weinäther und Kokosöl geben die beliebte Melonenessenz; Weinäther und Buttersäure dagegen einen Stoff, der mit Ananas an Aroma wetteifert. Cahours lehrte aus Salicinsäure und Holzgeist eine Flüssigkeit darstellen, welche ganz dem von dem nordamerikanischen Wintergrün (Gaultheria procumbens) gewonnenen Pyrolöl gleicht.

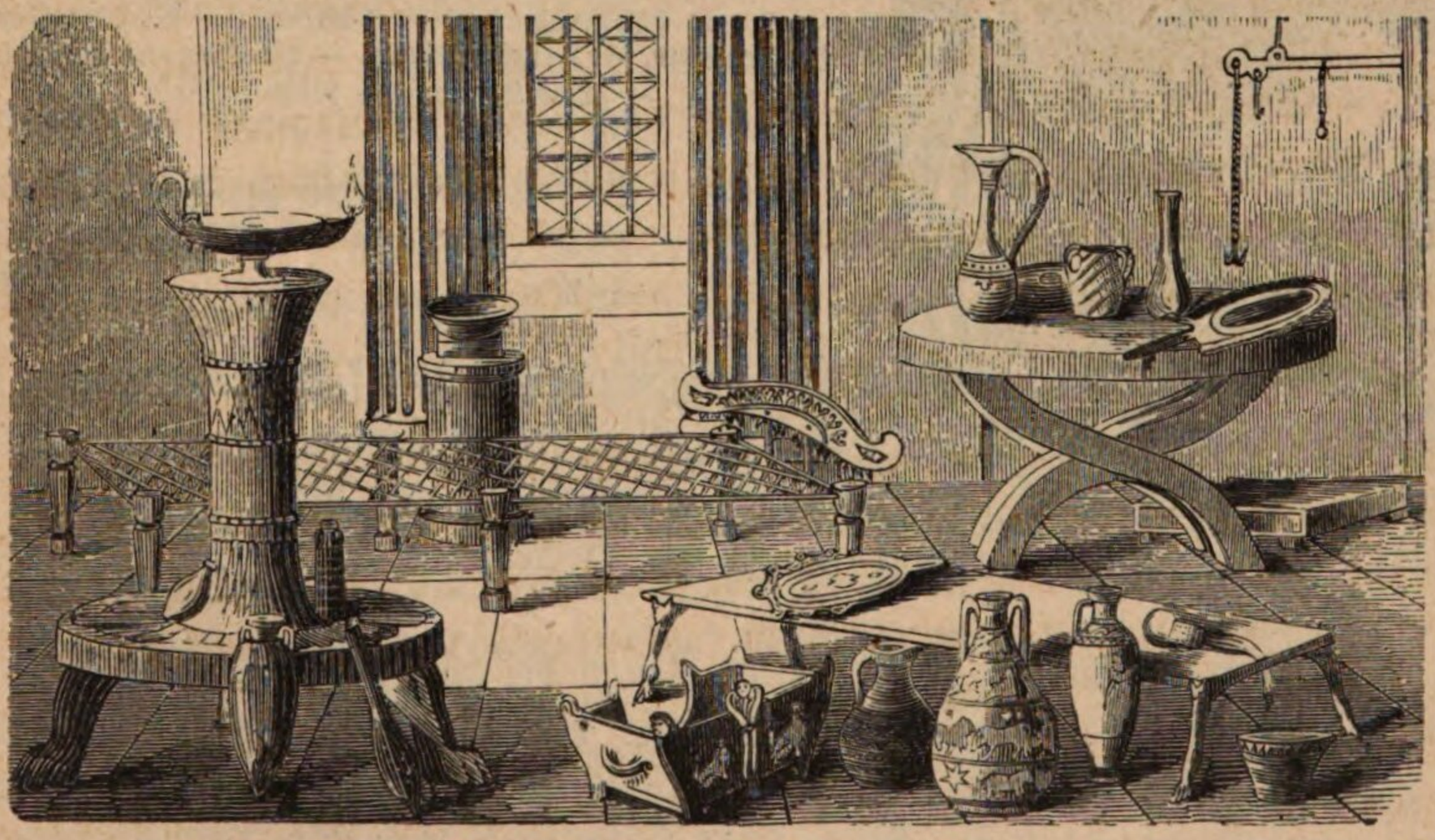
Manche Gerüche haben die Pflanzen mit dem Thierreich gemein; bocksähnlich, wanzenartig und katzenähnlich riechende Gewächse haben wir bereits erwähnt; wir gedenken hier noch des Moschusduftes, der in der Thierwelt beim Moschusthier,

dem Krokodil, der Zibetkatze, dem Bisamschwein, dem Moschusochsen, einigen Käfern u. s. w. vorkommt. Als Topfpflanze zieht man gern eine Mimulusart (Mimulus moschata) und erzählt, daß derselbe Geruch am stärksten bei dem Moschus-Rittersporn (Delphinium glaciale) vorkomme, der auf dem tibetanischen Gebirge bei 6000 Meter Höhe über Meer wild wächst.

Wir nehmen hier schließlich noch Gelegenheit, einige Pflanzen zu erwähnen, die ohne weitere Zubereitung von dem Menschen statt der Seife als Mittel zum Waschen der Kleidungsstücke benutzt werden konnten.

Unter den einheimischen Gewächsen ist die rothe Wurzel des Seifenkrautes (Saponaria officinalis) reich an jenem schäumenden Stoffe, den man Saponin genannt hat. Auch die Blätter und Wurzeln des bekannten Marienröschens sind damit versehen. In Südeuropa waren mehrere Arten Gipskraut (Gypsophila fastigiata, altissima, acutifolia, Struthium) als Waschmittel in Anwendung, in Kleinasien die Wurzel des Löwenfuß (Leontice Leontopedalum). Amerika besitzt einen Seifenlieferanten an dem Seifenbaum (Sapindus communis), der unserer Roßkastanie an Gestalt ähnelt. Seine Früchte sind so scharf, daß sie mitunter die zu waschenden Zeuge sogar angreifen. Die Blätter des Melonenbaumes (Carica Papaya) werden hier und da als Waschmittel angewendet. In Kalifornien lernte man neuerdings ein Gewächs kennen (Phalangium pomeridianum), dessen zwiebelartige Knollen sofort statt Seifenkugeln zu gebrauchen sind.

Wichtiger als diese wenigen Seifenpflanzen wurden für das Leben der Völker jene zahlreichen Gewächse, deren Asche, theils an Kali, theils an Natron reich, einen nothwendigen Bestandtheil der Seife abgeben. Wir haben gerade in den bisher aufgezählten Pflanzen Faktoren kennen gelernt, die in der Entwicklung des Kulturlebens wichtige Rollen gespielt. Die einen liefern feste oder flüssige Fette zur Speise, zur Unterhaltung der erhellenden Lampe, zum Salben des Körpers, andere zur Parfümirung, noch andere zur Bereitung der Seife, deren Verbrauch der Chemiker Liebig ja geradezu als einen Maßstab für die Kulturstufe eines Volkes bezeichnete.



Altrömische Oel- und Salbengefäße.

Kakaoernte.

XXII.

Frucht und Samen.

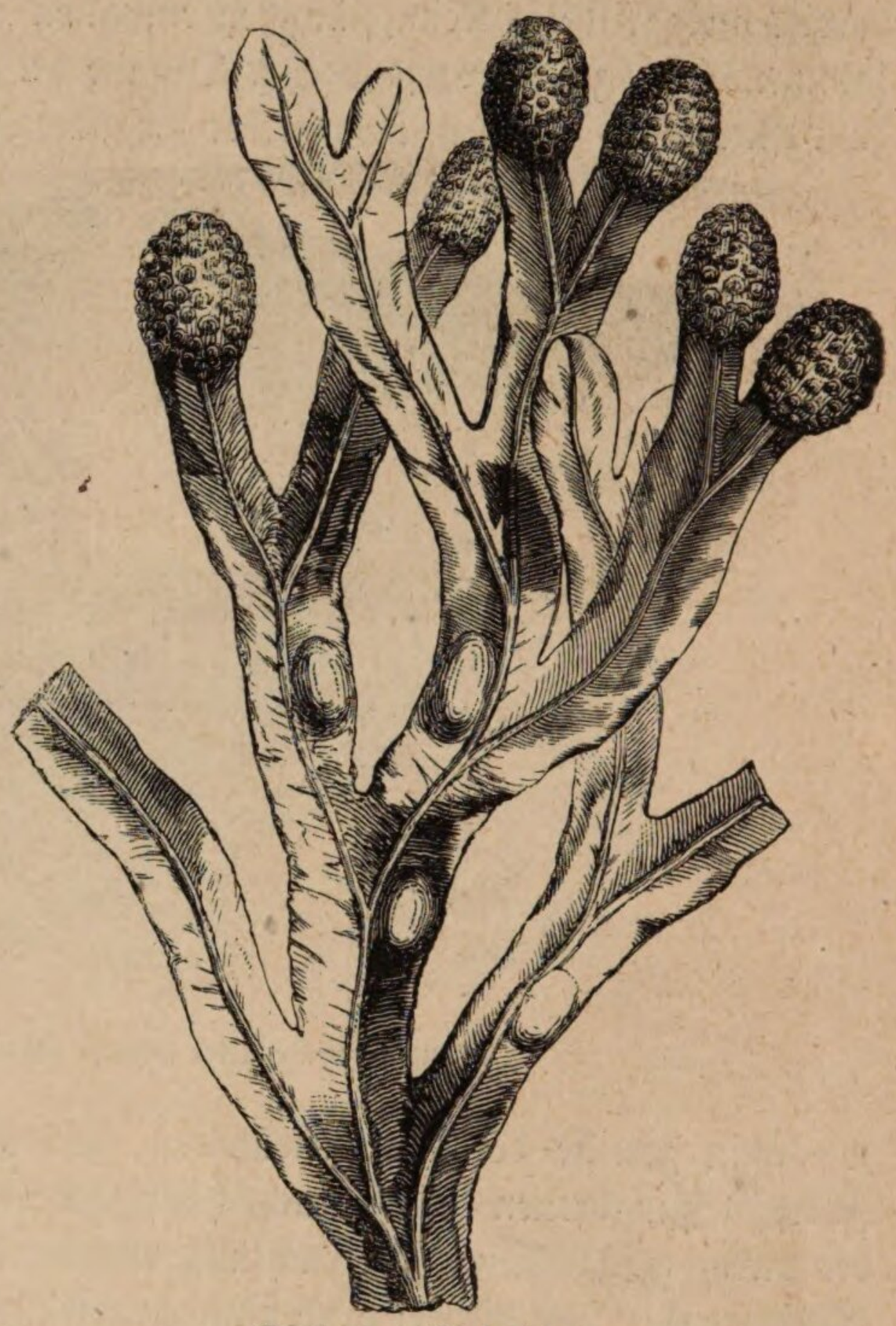
Pflanzengeschlechter. — Geschlechtliche Fortpflanzung der Kryptogamen und Phanerogamen. — Bastarde. — Parthenogenesis. — Samenstand. — Fruchtbildung. — Verbreitung der Samen. — Das Keimen. — Neue Arten.

„Die Blume verblüht,
Die Frucht muß treiben."
Schiller.

In der umgebenden Natur sucht der Mensch gern das Spiegelbild seines eigenen Ich, seiner Leidenschaften, Hoffnungen und Befürchtungen zu erkennen, und zwar um so mehr, je inniger sein Verkehr mit der Natur, je empfänglicher sein Gemüth ist.

Wie gern zog man z. B. in alten Zeiten bei den Regungen der Liebe die Blumen herzu. Das Hindumädchen setzt das mit Blumen bedeckte Bananenblatt auf die Wellen des Flusses, um sich von ihm sein Liebesgeschick im beginnenden Jahre prophezeien zu lassen. Noch jedes Jahr zupft hier oder dort ein Gretchen die Blumenblätter eines Maßliebchens, studirt die Blumensprache und windet

bedeutungsreiche Sträuße und Kränze, am liebsten freilich jenen aus Myrte. Von jeher hat man deshalb auch schon den Gewächsen selbst eine Trennung in Geschlechter, ein Sehnen und Lieben zugeschrieben. Die robusteren, kräftigeren und rauheren Pflanzen bezeichnete man als männliche; zartere, weichere als weibliche. Die wissenschaftliche Botanik trennte später jene als zu einer Art gehörig betrachteten Formen meist in verschiedene Spezies, behielt aber bei einzelnen noch die alte Bezeichnungsweise bei, z. B. beim weiblichen und männlichen Farnkraut, die gegenwärtig sogar in zwei verschiedene Gattungen gebracht worden sind (Polystichum Filix mas und Asplenium Filix femina). Völker, deren ganzer Lebensunterhalt an die Früchte zweihäusiger Gewächse geknüpft ist, wie jener der Araber in Bezug auf die Dattelpalme, wurden schon zeitig auf die Wichtigkeit und Bedeutung der Staubblüten aufmerksam; ehe anderwärts ein Gelehrter die Entdeckung des Pflanzengeschlechts machte, bestäubten jene Praktiker die weiblichen Blütentrauben mit dem Pollen der männlichen, um einer reichlichen Ernte gewiß zu sein.



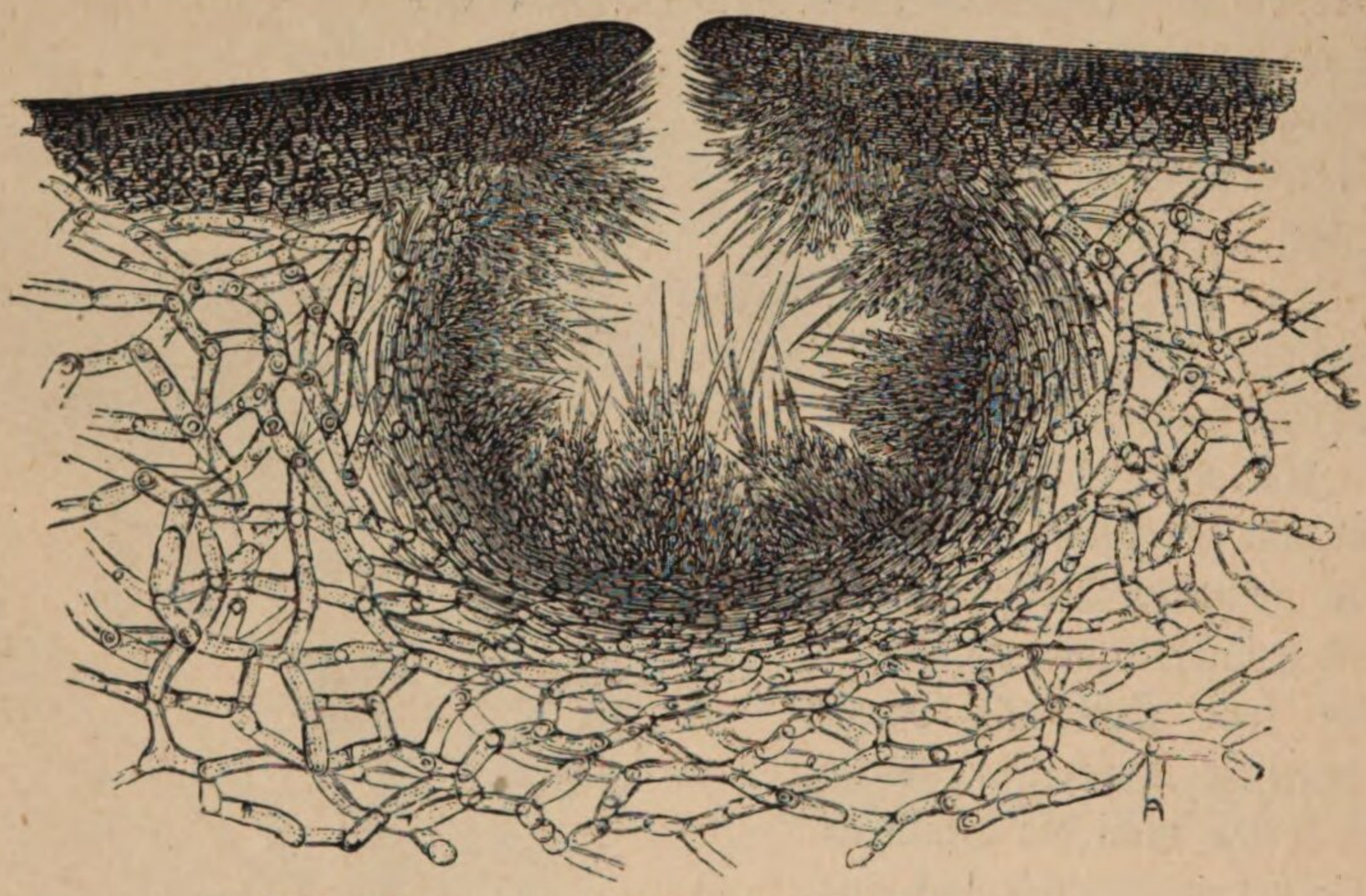
Zweig vom Blasentang.

Linné faßte Alles, was zu seiner Zeit über die Befruchtungsorgane der Pflanzen bekannt war, in genialer Weise zusammen und gründete auf jene Pflanzentheile sein System. Durch seine poetische Anschauungsweise geleitet, lernte man die Blumenkronen als das Brautgemach ansehen, in dem die Staubgefäße als Männchen, die Stempel als Weibchen fungirten. So sehr einige Zeitgenossen des großen Forschers in sittlicher Entrüstung gegen eine derartige Auffassungsweise sich ereiferten, so brach sie sich doch schnell Bahn und die Wissenschaft selbst ruhte nicht, die einzelnen hierbei stattfindenden Vorgänge so weit zu verfolgen, als es mit Hülfe von Vergrößerungsinstrumenten und chemischen Reagentien irgend möglich war. So sind gegenwärtig die auf die Fortpflanzung bezüglichen Vorgänge selbst bei den meisten derjenigen Pflanzen bekannt geworden, die Linné seiner Zeit als in „verborgener Ehe" (Kryptogamen) lebend bezeichnete.

Bei den meisten niederen, einfacher gebauten Pflanzen, den erwähnten Kryptogamen, findet die Vermehrung der Individuen vorwiegend auf ungeschlechtliche Weise statt und zwar in sehr mannichfaltigen Formen. Es erzeugen sich bei manchen jener Gewächse im ganzen Körper, bei anderen nur an bestimmten

Stellen sogenannte Brutzellen, oder durch Verbindung der letzteren zu gewissen, regelmäßig wiederkehrenden Gruppen und Formen Brutknospen, die nicht selten auf den ersten Anblick sogar mit Fruchtbildungen verwechselt werden können. Sie trennen sich entweder in regelmäßiger Entwicklung selbst von dem Gewächse, oder werden durch Zersetzung des letzteren frei und wachsen dann zu Pflanzen derselben Art auf.

Außerdem hat man jedoch auch Vorgänge bei den meisten Familien der Kryptogamen beobachtet, welche der Erzeugung von Samen höherer Pflanzen durch Zusammenwirken von Blütenstaub und Samenknospe auffallend ähneln, wenn auch in den entstehenden Organen, welche den Samen entsprechen würden, kein bereits ausgebildetes Keimpflänzchen enthalten ist. Man nennt letztere durch Zusammenwirken zweier verschiedener Organe bei den Kryptogamen erzeugte Körper, zum Unterschied von den Samen der Phanerogamen, Sporen oder Keimzellen.



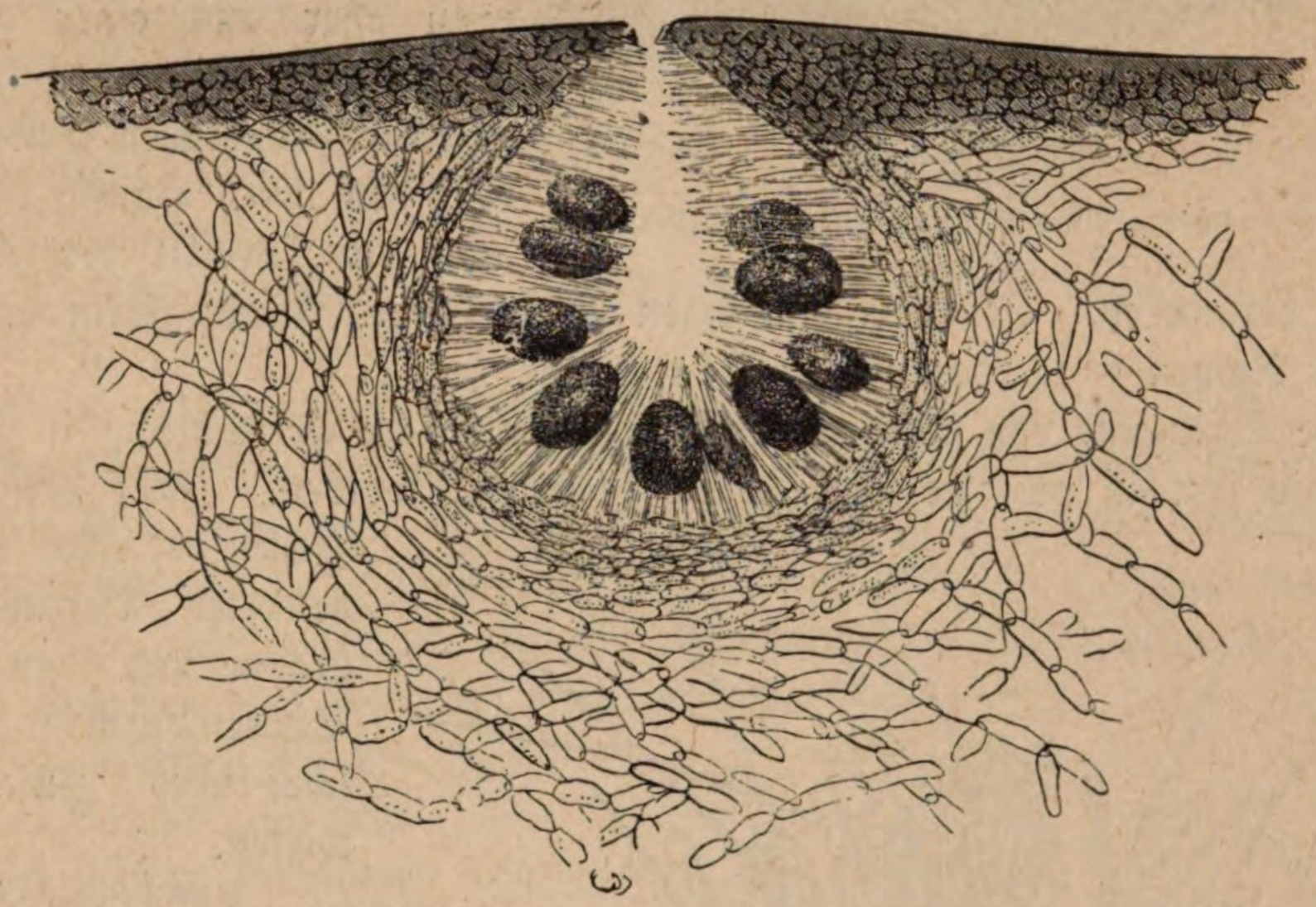
Männlicher Behälter (Antheridium) des Blasentang.

Da man gewisse der oben erwähnten, auf ungeschlechtliche Weise erzeugten Fortpflanzungszellen jedoch auch häufig Sporen nennt, so unterscheidet man die durch geschlechtliche Befruchtung entstandenen von denselben als Eisporen (Oosporen). Die hierbei vorkommenden Fälle sind bei jeder einzelnen Familie so mannichfaltig, wechseln nicht selten bei demselben Gewächse je nach der Jahreszeit, nach dem Boden, auf dem sie wachsen, nach der Mutterpflanze, auf oder in welcher das Gewächs gedeiht, je nachdem die Gesammtentwicklung eine regelrechte oder eine mehr oder weniger gestörte ist, daß wir uns hier für unseren Zweck mit einer nur sehr kurzen Andeutung einiger weniger Formen begnügen müssen.

Die kleineren Algen vermehren sich sehr lebhaft durch Zweitheilung, dann durch Bildung und Ausstreuung von Brutzellen, die mitunter jedoch gruppenweise verbunden sind und dann an Knospen erinnern. Ferner bilden sich in gewissen Zellen ohne geschlechtliche Befruchtung Schwärmsporen, deren wir bereits früher gedachten. Diese zerreißen bei erlangter Reife die umhüllende Zellhaut, treten heraus und rudern im Wasser mit ihren 2, 4 oder zahlreicheren Wimpern eine

Zeit lang lebhaft fort. Schließlich setzen sie sich an geeigneten Stellen fest und wachsen zu neuen Pflanzen aus. Sie besorgen vorzugsweise die Vermehrung der Art während der günstigen Jahreszeit. Um dagegen den Winter zu überdauern, werden endlich durch geschlechtliche Befruchtung sogenannte Dauersporen (Eisporen) erzeugt, welche auf dem Grunde längere Zeit ruhen und erst später bei günstigem Wetter zu neuem Wachsthum erwachen.

Um diese Dauersporen hervorzubringen, bildet die Alge zunächst zweierlei Befruchtungsorgane, den Staubgefäßen und Stempeln (oder Samenknospen) der höheren Pflanzen entsprechend. Besondere Zellen oder Zellengruppen (Antheridien), die man mit den männlichen oder Staubblüten der Phanerogamen vergleicht, erzeugen Samenfäden (Vertreter des Blütenstaubes). Andere Zellen oder Zellengruppen (Archegonien) bringen Protoplasma-Massen (Eizellen, denen jedoch die Zellhaut fehlt) hervor. Letztere werden durch das Hinzutreten der erwähnten Samenkörperchen befruchtet und dadurch in Eisporen (Dauersporen) umgewandelt.

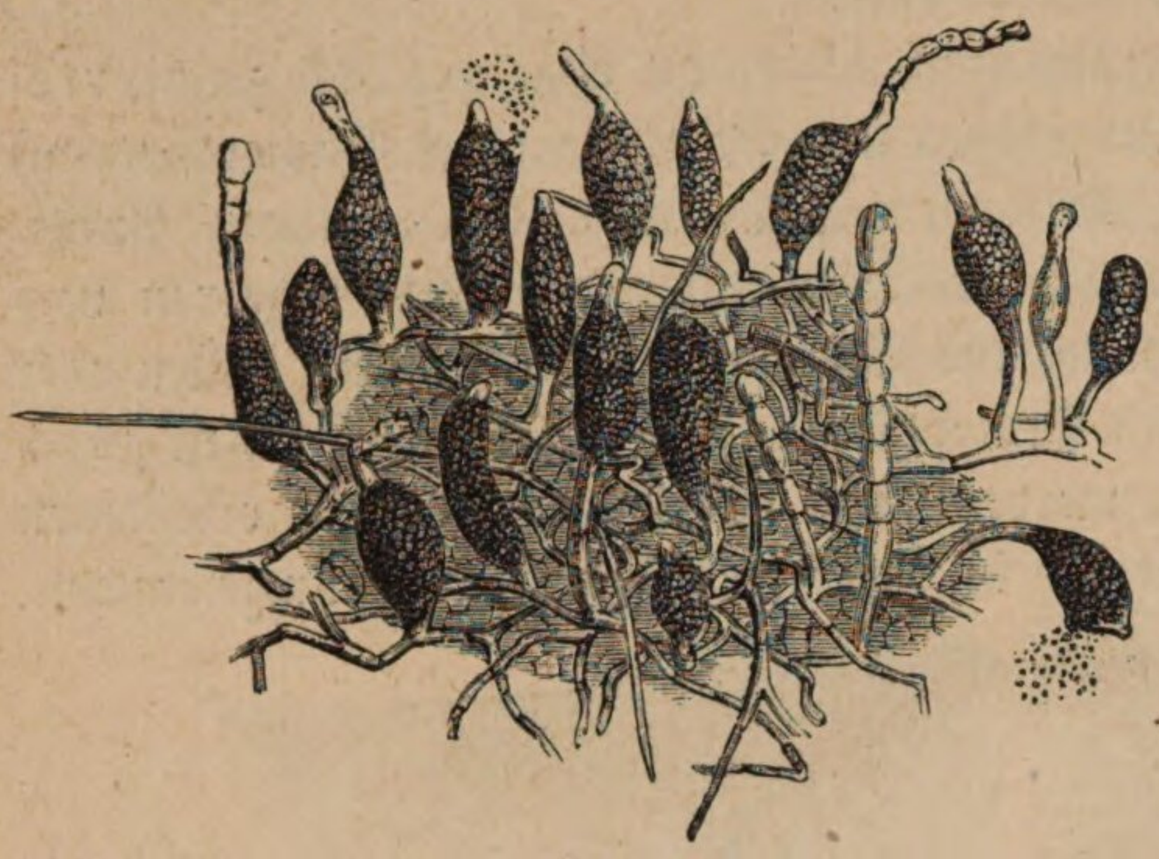


Weiblicher Behälter (Archegonium) des Blasentang.

Bei den Pilzen ist die Fortpflanzung durch Sporen, die ohne geschlechtliche Befruchtung erzeugt worden sind, bei weitem am häufigsten. Dieselben zeigen eine überraschende Mannichfaltigkeit ihrer Formen, Entstehungsweisen und weiteren Entwicklung. Sie entstehen bei manchen Pilzarten dadurch, daß sich der gesammte Inhalt eines großen Sporenbehälters (Sporangiums) theilt und in sehr zahlreiche Sporen zerfällt. Andere Sporenformen bilden sich frei auf der Spitze besonders gestalteter Stielchen oder Träger (Basidien), entweder gleichzeitig zu mehreren auf breiterer Fläche nebeneinander oder dadurch, daß dünne Träger Sporen in perlschnurartigen Reihen nach einander erzeugen, bei denen die oberste die älteste, die unterste, am Stiele zunächst befindliche, die jüngste ist. Noch andere Sporen werden in Schläuchen erzeugt, die nur einen Theil ihres Inhaltes hierzu verbrauchen und dann die reifen Sporen durch Oeffnungen austreten lassen. Letztere Schläuche werden meistens von sogenannten Saftfäden, haarähnlichen Zellenfäden, begleitet und bilden gemeinschaftlich mit diesen eigenthümlich geformte

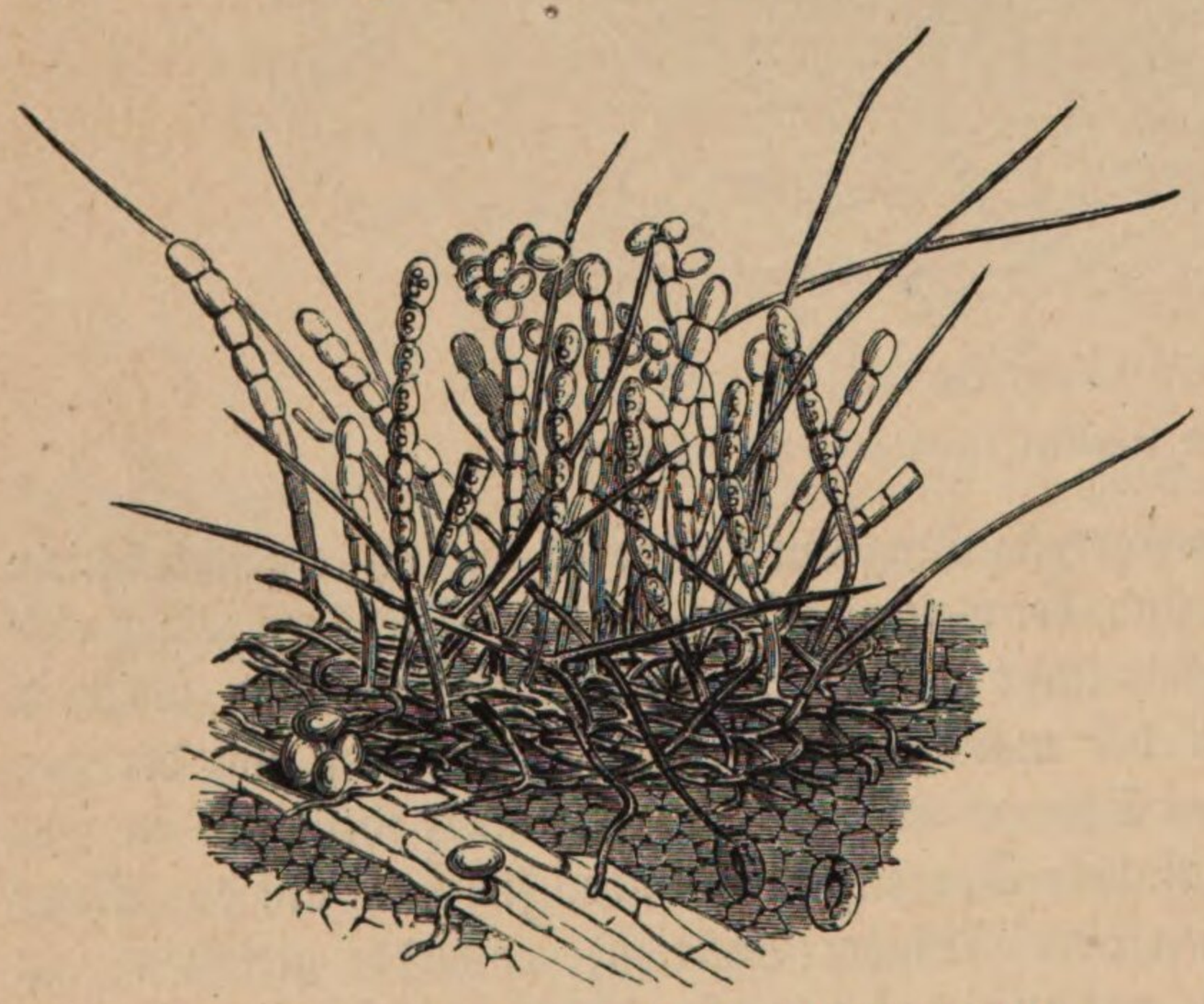
Gruppen (Perithecien), die je nach ihren Gestalten verschiedene Namen erhalten haben.

Schwärmsporen kommen bei den Pilzen ebenfalls vor, sowie zu längerer Ruhe befähigte Dauersporen, die jedoch hier ohne geschlechtliche Befruchtung entstehen. Bei manchen Pilzen wachsen die reifen Sporen wieder zu Pflanzen derselben Form aus, bei zahlreichen andern dagegen erzeugt sich aus den Sporen ein Pilz von ganz abweichendem Bau, der wieder eine oder mehrere Arten ebenfalls verschieden gestalteter Sporen hervorbringt, eine Zeit lang durch eine Sorte dieser Sporen Individuen seiner eigenen Form erzeugt, dann aber aus einer anderen Sporensorte wieder Pilze der ersten ursprünglichen Gestalt hervorgehen läßt. Häufig ist damit auch ein Wechsel der Mutterpflanzen verbunden. Jenen regelmäßigen Wechsel der Gesammtform hat man mit dem Namen Generationswechsel belegt.



Erste Sporenform eines Mehlthaupilzes (Erysibe).

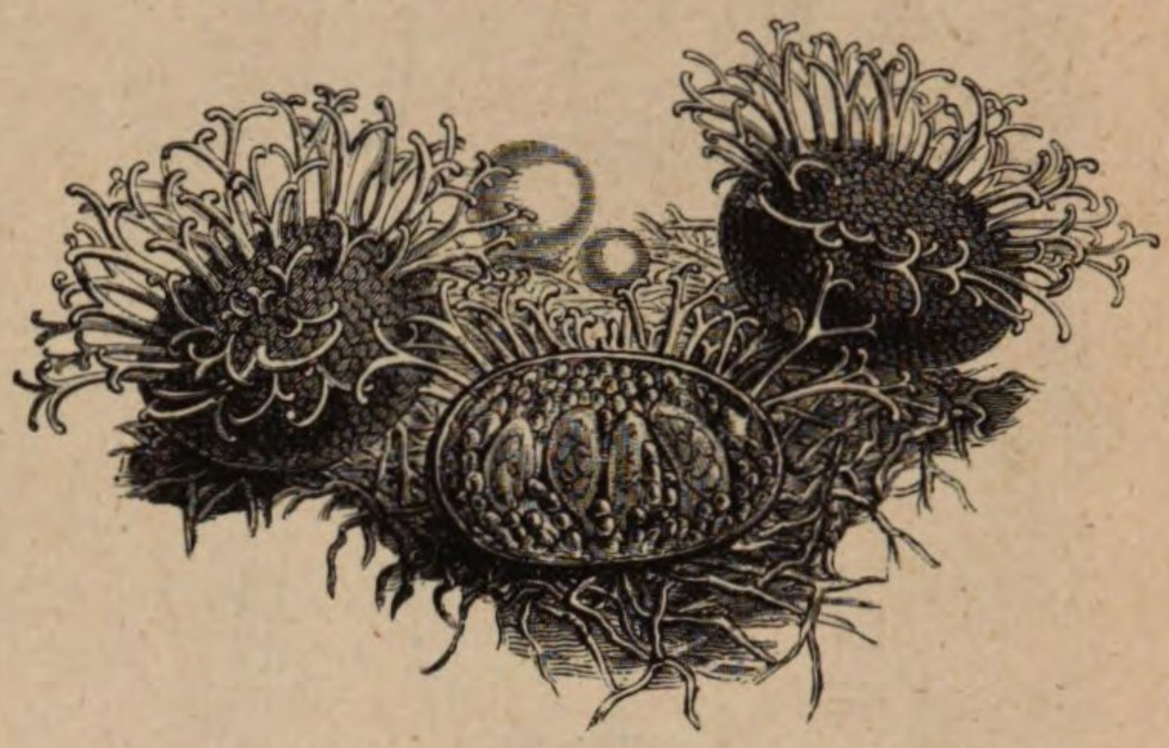
Die Erzeugung von Sporen durch geschlechtliche Befruchtung ist bei den Pilzen bis jetzt in nur wenigen Fällen beobachtet worden. Zwei verschiedene Zellen vertreten hier die beiderlei Befruchtungsorgane und erzeugen die Sporen durch ihr gemeinschaftliches Zusammenwirken.



Zweite Sporenform eines Mehlthaupilzes (Erysibe).

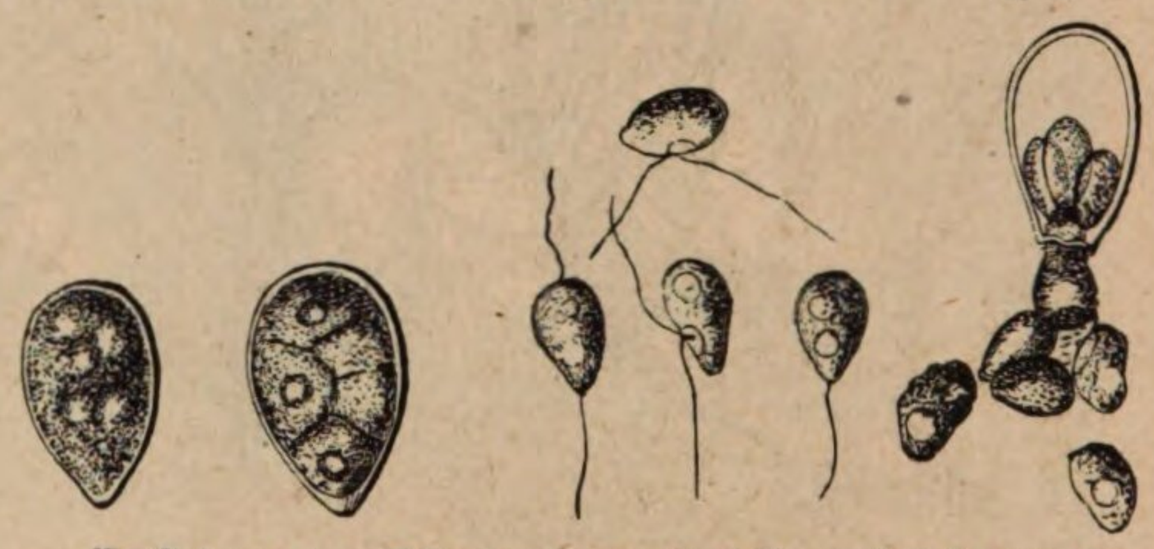
Lebermoose und Laubmoose vermögen zwar auch durch Knospenbildungen und Brutzellen auf ungeschlechtliche Weise sich zu vermehren, ja bei manchen Arten ist diese Art der Fortpflanzung sogar die gewöhnlichere, die meisten aber besitzen Antheridien, Organe, welche als männliche den Staubgefäßen der Phanerogamen ähneln, und Archegonien, welche als weibliche den Stempeln(Pistillen) entsprechen. Die Antheridien sind als gestielte winzige Körperchen von kugeliger oder länglich keulenförmiger Gestalt zwischen den Blättern versteckt. Sie enthalten in ihrem Innern eine Anzahl kleiner Zellen, in deren jeder sich ein spiralig gewundener, mit zwei langen

Wimpern versehener Schwärmfaden entwickelt. Letztere treten aus der Spitze der sich öffnenden Antheridien ins Freie und bewegen sich im Wasser sehr lebhaft. Die Stempel bestehen aus einem halsähnlich verlängerten Theil, dem Staubweg und der Narbe der Phanerogamen ähnlich, und aus einem angeschwollenen unteren Theile, welcher eine größere Zelle, das sogenannte Keimbläschen, enthält. Hofmeister ist es bei seiner unermüdlichen Ausdauer gelungen, einen jener Schwärmfäden des gemeinen Drehmoos (Funaria hygrometrica) innerhalb des Stempels derselben Pflanze wiederzufinden und somit die Bedeutung jener Fäden aufzuhellen.



Dritte Sporenform eines Mehlthaupilzes (Erysibe).

Aus dem Moosstempel entwickelt sich die Moosfrucht. Diese enthält im Innern eine große Anzahl Fortpflanzungszellen (Sporen), mit denen bei den Lebermoosen Schleuderzellen, aus gewundenen Fäden, innerhalb von Schläuchen bestehend, untermischt sind. Die Lebermoosfrucht durchbricht bei beginnender Reife die am Grunde zurückbleibende äußere Hüllhaut, die Haube, und zerspringt meist in vier Klappen. Die Laubmoosfrucht nimmt die am Grunde abgesprengte Haube mit empor, indem sie gewöhnlich sich auf längerm steifen Stiel emporhebt. Nur bei wenigen Moosen werden die Sporen durch Fäulniß der äußeren Haut befreit, bei den meisten Gattungen springt der obere Fruchttheil als Deckel wagerecht ab; die Mündung der Kapsel zeigt sich häufig mit einer einfachen oder doppelten Reihe zierlicher Zähne besetzt, deren Zahl und sonstige Beschaffenheit der beschreibenden Botanik gute Mittel zur Feststellung der Gattungen abgiebt. Im Innern enthält die Frucht der Laubmoose meist ein zartes Mittelsäulchen.



Entstehung der Schwärmsporen des Kartoffelschimmels (Peronospora).

Aus den der Kapsel entstammenden Sporen der Moose bildet sich ein fadenförmiger oder flächenartiger Körper, ein sogenannter Vorkeim, der seinerseits erst wieder Laubknospen erzeugt.

Ueber die Samen der Farnkräuter ist die Vorzeit reich an abenteuerlichen Märchen, auf die wir später zurückkommen. Die Unterseite der Wedel enthält gewöhnlich braun gefärbte Punkte oder Striche, die aus vielen Sporenbehältern bestehen. Die Sporenbehälter sind in höchst verschiedener Weise gruppirt, bilden theils Säume, Striche, Flecken und Punkte, theils werden sie von völlig umgestalteten besonderen Wedeln getragen und oft in ihrer Jugend durch Häutchen

(Schleier) verhüllt. Sie sind bei vielen Farnen gestielt und von einem elastischen Hautring eingefaßt, der sich bei der Reife zusammenzieht, den Sporenschlauch zerreißt und die eingeschlossenen Sporen heraustreten läßt. Letztere sind ohne geschlechtliche Befruchtung entstanden und entwickeln sich auf humusreichem Waldboden zu einem flächenförmigen kleinen Gebilde, das man als Vorkeim bezeichnet.

1. Widerthonmoos. 2. Frucht etwas vergrößert. 3. Männliche Blüte. 4. Antheridie. 5. Fruchtstiel. 6. Haube. 7. Männliche Blüte im Längsdurchschnitt. 8. Deckel der Frucht. 9. Kapsel (Sporangium).

An diesem Vorkeim erzeugen sich die Geschlechtsorgane, die männlichen mit Schwärmfäden, und die weiblichen, die nach erfolgter Befruchtung einen Keim zu einer jungen Pflanze bilden. Die mancherlei Abweichungen, welche bei der Fortpflanzung der Characeen, Lykopodien und Rhizocarpeen stattfinden, verfolgen wir nicht weiter, sondern wenden uns statt dessen zu den Phanerogamen.

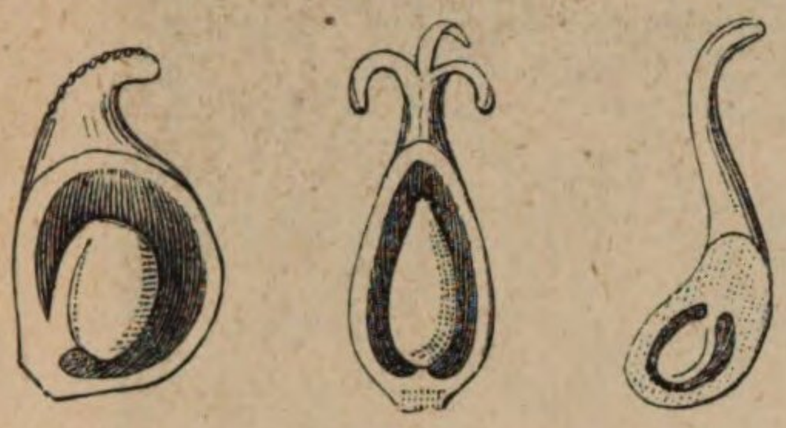
Bereits bei Betrachtung der Blüten verweilten wir eingehender bei den Staubgefäßen und den weiblichen Befruchtungsorganen, als deren hauptsächlichsten Bestandtheil wir die Samenknospen bezeichneten.

Brasilianischer Baumfarn.

Letztere wurden von manchen Forschern als umgewandelte Knospen betrachtet, also Achsen- und Blatttheile vereinigend, von anderen dagegen als umgewandelte Blätter oder Blatttheile. Ihr wichtigster Theil ist der sogenannte Knospenkern, ein rundlicher, aus Zellengewebe bestehender Körper. Bei manchen Pflanzengeschlechtern bleibt derselbe ohne fernere Hüllen.

Bei vielen Pflanzen entsteht kurz nach dem Auftreten des Anfangs zum Knospenkern auch ein kreisförmiger Wulst als Umhüllung desselben, der bei fernerem Wachsthum den Knospenkern umschließt und nur eine kleine Stelle, den Knospenmund, offen läßt. Nicht wenige Arten erhalten bei ihren Samenknospen außer dieser noch eine zweite Hülle.

Je nach der Lage des Knospenmundes zum Anheftungspunkte der Samenknospen werden vier Arten der letzteren unterschieden. Liegt der Knospenmund dem Grunde der Samenknospe und dem Anheftungspunkte des Trägers derselben (der sogenannten Nabelschnur) gegenüber, so nennt man die Samenknospe geradläufig; gegenläufig dagegen, wenn der Knospenmund neben dem Anheftungspunkte liegt, der Knospengrund aber sich demselben gegenüber befindet. Von einer krummläufigen Samenknospe spricht man dann, wenn der Anheftungspunkt sowie der Knospengrund sich zur Seite des Knospenmundes befinden und somit der Knospenkern gekrümmt ist; von einer gebogenen Samenknospe aber, sobald dieselbe geradläufig gestellt und dabei hufeisen- oder sichelförmig gebogen ist.



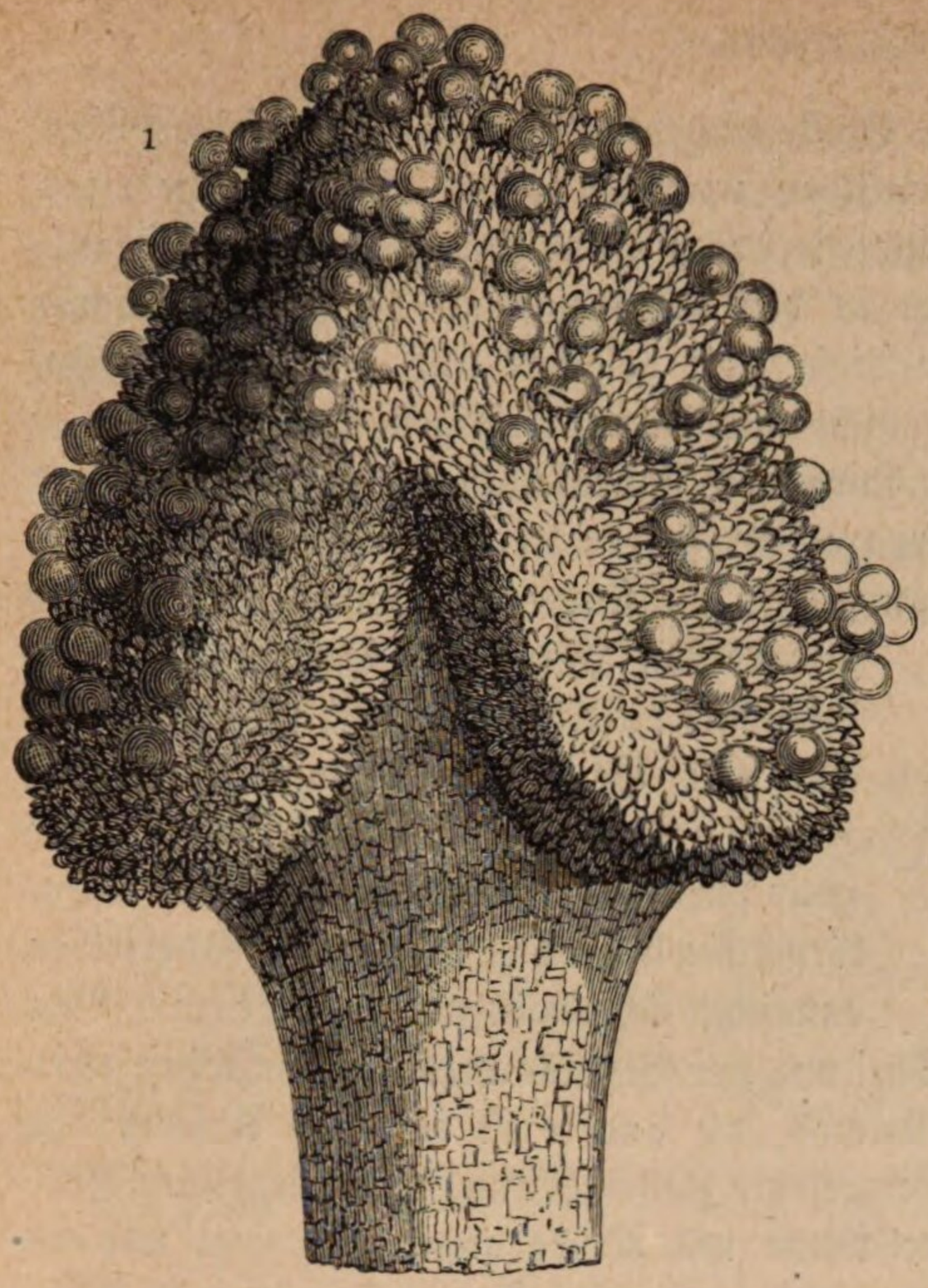
1. 2. 3.

Samenknospen in der Fruchtknotenhöhle.
1. Hahnenfußstempel, mit gegenläufiger Samenknospe. 2. Buchweizen, mit geradläufiger Samenknospe. 3. Anemonenstempel, mit hängender Samenknospe.

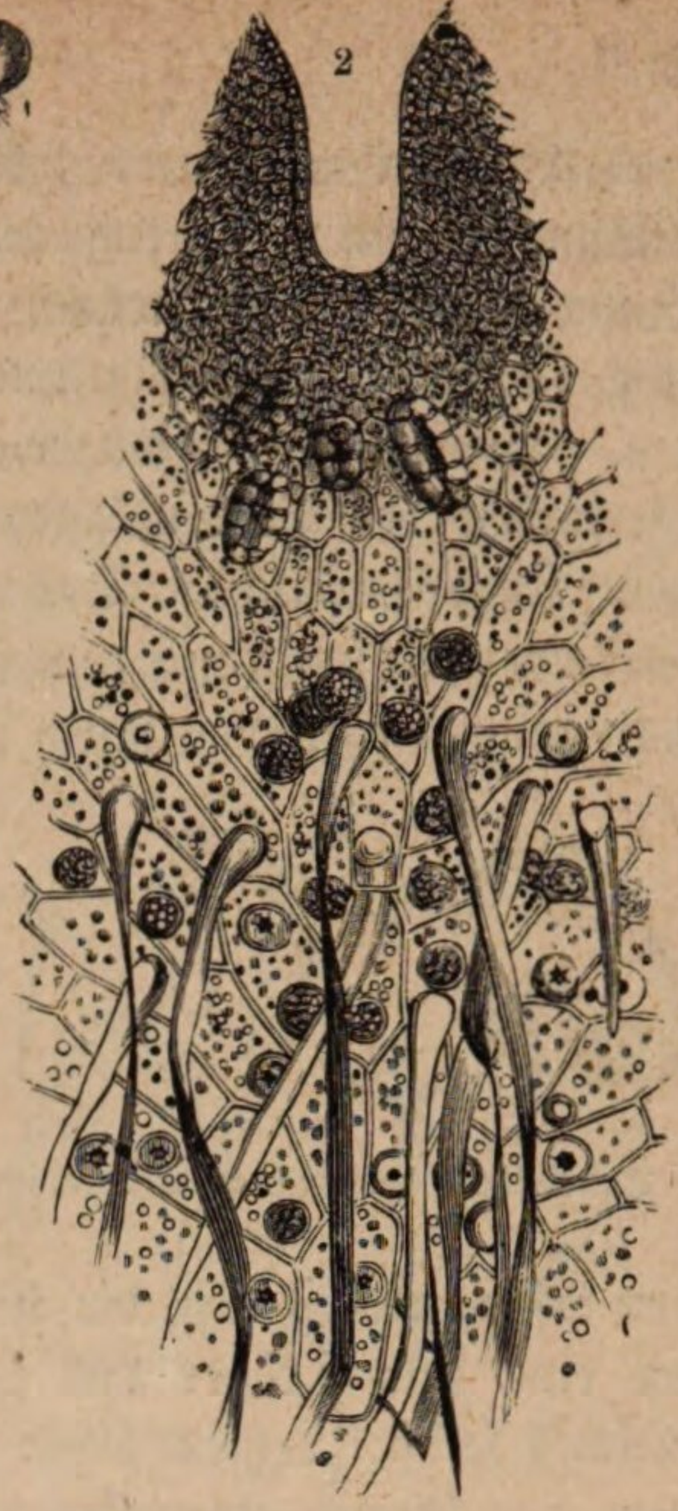
Von den zahlreichen Zellen des Knospenkernes bildet sich in den meisten Fällen eine besonders aus und erhält eine etwas langgestreckte Gestalt. Sie ist der sogenannte Embryosack. Bei einigen Gattungen treten auch mehrere Embryosäcke auf, bei nur wenigen aber werden mehr als einer derselben befruchtet, so daß der Same später mehr als einen Keim enthält. Mit dem einen Ende legt sich der Embryosack an den Knospenmund, und es erzeugen sich in ihm nach Amici's Beobachtungen meistens zwei eigenthümliche Körperchen, die er Keimkörperchen oder Keimbläschen nannte. Sie bestehen wiederum aus zwei Theilen. Der Theil, welcher dem Knospenmund am nächsten liegt, erscheint fettartig glänzend und sieht bei einigen Gewächsen aus, als sei er aus feinen Fäden zusammengesetzt. Er ist deshalb von Schacht auch der Fadenapparat genannt worden. Bei einigen Pflanzen dringt er aus dem Knospenmund sogar hervor und ragt in die Fruchthöhle hinein. Dicht an ihm befindet sich innerhalb des Embryosackes eine kugelige Schleimmasse (Protoplasma) ohne festere Hauthülle, die durch diese Eigenthümlichkeit an die Befruchtungskugel der Algen erinnert. Am entgegengesetzten Ende des Embryosackes liegen die sogenannten Gegenfüßler, d. h. zwei oder mehrere von fester Zellenhaut umgrenzte Zellen, die einen körnigen Inhalt und deutlichen Zellenkern haben, sich aber nach erfolgter Befruchtung nicht weiter entwickeln.

Stellung der Samenknospen.
1 geradläufig. 2 krummläufig. 3 gebogen. 4 gegenläufig.
a Anheftungspunkt des Nabelstranges. b Knospengrund. c Knospenmund.

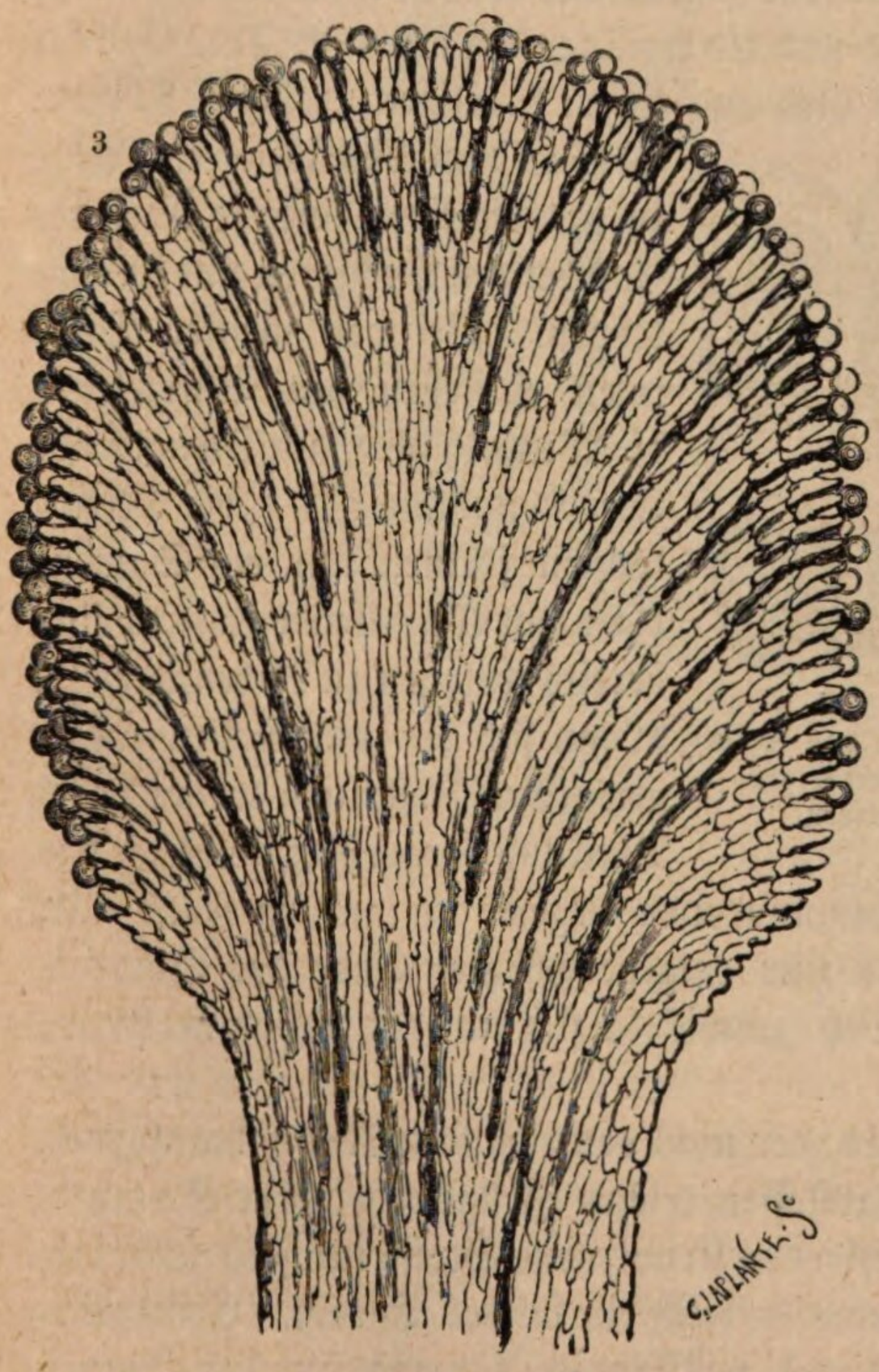
1



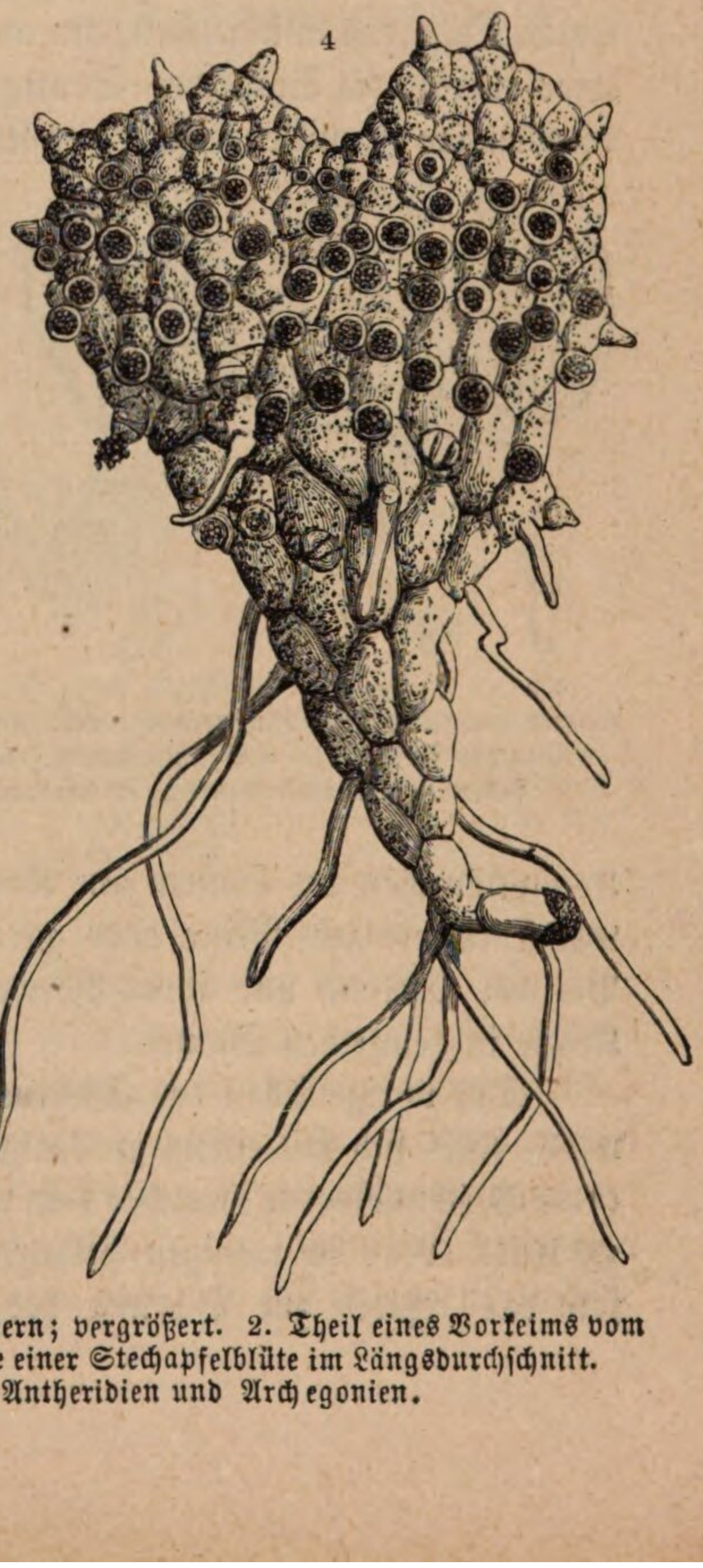
2



3



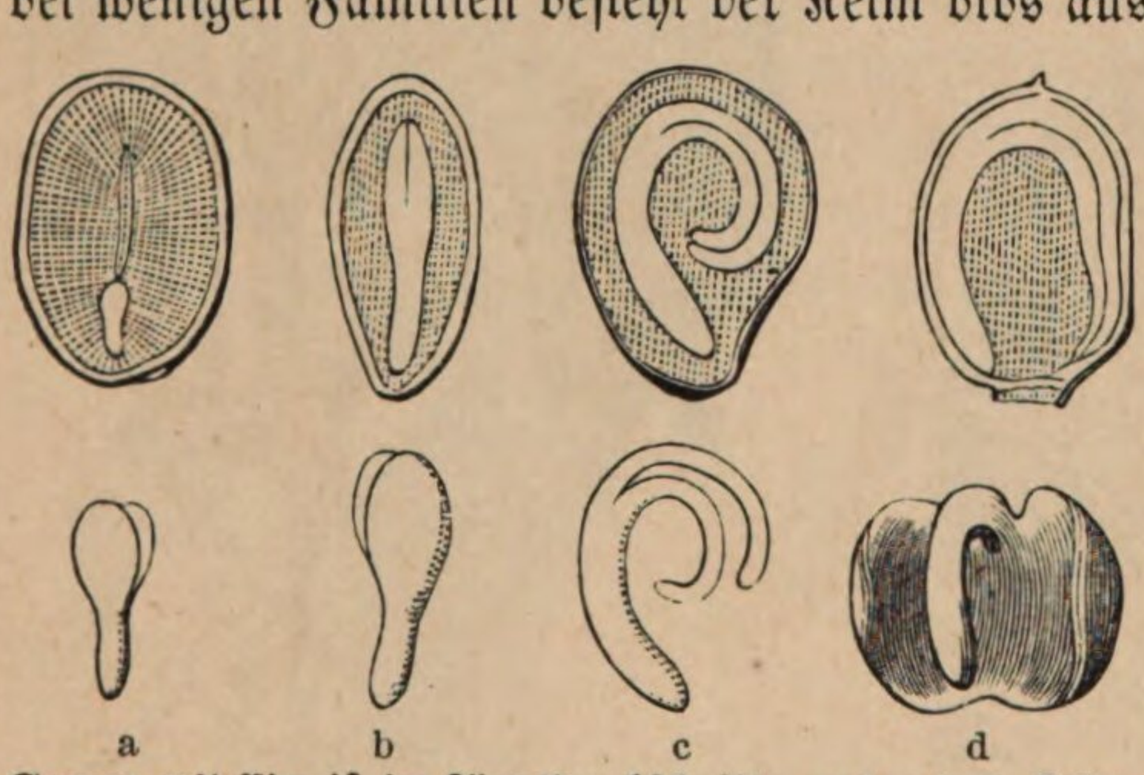
4



1. Narbe einer Stechapfelblüte mit aufliegenden Pollenkörnern; vergrößert. 2. Theil eines Vorkeims vom Saumfarn mit Antheridien und Archegonien. 3. Narbe einer Stechapfelblüte im Längsdurchschnitt. 4. Vorkeim einer Hirschzunge (Farn) mit Antheridien und Archegonien.

Wir haben bereits früher die Entstehung des Pollens und seiner Ausbildung zu einem Pollenfaden erwähnt, nachdem er auf die Narbe gelangte. Jener Fadenschlauch wächst bei seiner weiteren Entwicklung durch den Staubweg in die Fruchthöhle und dringt in den Knospenmund der Samenknospen ein. Hier ist das Zellgewebe um diese Zeit gelockert und die beiden Keimkörperchen des Embryosackes liegen dicht mit ihrem klebrigen Fadenapparat in dem Knospenmunde. Das untere Ende des Pollenschlauches schwillt auf und verbindet sich innig mit dem Fadenapparat der beiden Keimkörperchen. Sein Inhalt gelangt entweder durch Auffaugung oder in Körperform durch die gallertig gewordenen Häute zur Schleimkugel und befruchtet dieselbe. Sie erhält infolge dessen eine feste Haut und beginnt eine neue Zellenbildung durch Theilung. Es werden zwar durch den Pollenschlauch beide Keimkörperchen befruchtet, aber nur eines derselben entwickelt sich gewöhnlich zum Keime. Von den ersten zwei Zellen, die aus der Theilung der Befruchtungskugel entstehen, wird die eine zum Träger des jungen Keimes, die andere ist der erste Anfang des Keimes selbst. Letztere bildet durch fortgesetzte Zellentheilung einen kugeligen Körper, der bereits einen Gegensatz von Mark und Rinde angedeutet zeigt und an einem Ende das Würzelchen, am andern das sogenannte Federchen erzeugt. Letzteres enthält die Spitze des Stengels und die Anfänge der ersten Blätter. Nur bei wenigen Familien besteht der Keim blos aus einem kugeligen, zelligen Körperchen, an dem keine weiteren Theile zu unterscheiden sind; so ist es der Fall bei den Orchideen und Monotropen. Bei den meisten Dikotylen entstehen am Wurzelende die Wurzelhaube, am Stengelende zwei Keimblätter, — die Monokotylen formen nur ein Samenblatt, am Wurzelende dagegen sind bereits Anlagen zu Nebenwurzeln. Wenn sich die zum Embryoträger gewordene Zelle nicht weiter durch Theilung vergrößert, so bleibt das Keimpflänzchen im Samen am Knospenmundende liegen; im andern Falle aber wächst es bis zur Mitte oder gar bis zum entgegengesetzten Ende des Samens. Bei der Citrone und ihren Verwandten entwickeln sich in der Regel mehrere Keime in demselben Samen.

Entwicklung des Keimes im Buchweizensamen.



a b c d

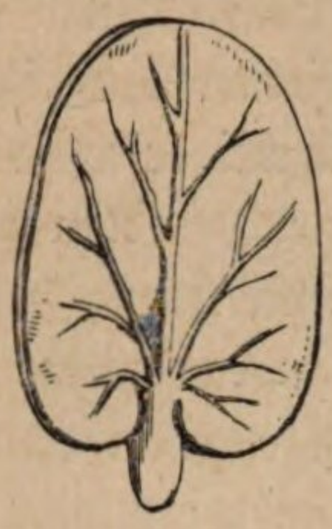
Samen mit Eiweiß im Längsdurchschnitt; unten das Keimpflänzchen freigelegt. a Päoniensamen. b Berberitzensamen. c Kartoffelsamen. d Amaranthsamen.

Der übrige Theil des Embryosacks, der nicht von dem Keimkörper beansprucht wird, füllt sich mit einem an Nahrungsstoffen reichen Zellgewebe, dem Sameneiweiß (Endosperm), welches dem wachsenden Keime neue Stoffe zur Zellenbildung zuführt. Nur bei wenigen Pflanzenfamilien fehlt ein solches Eiweiß. Verbraucht sich das letztere zur Bildung des Keimes vollständig, so erscheint der Samen

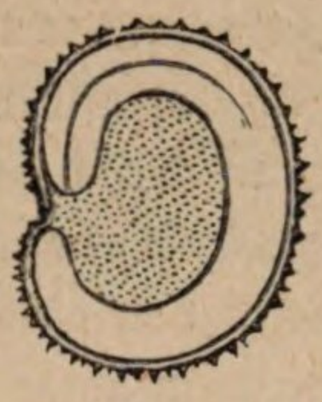
eiweißlos, seine Samenblätter sind aber dann um so reicher an Stärkemehl, Kleber, Oel u. s. w. Viele andere Samen enthalten dagegen außer den Keimpflänzchen vorräthige Nahrungsstoffe als Eiweiß. Bei ihnen wird während des Keimens dem jungen Pflänzchen das aufgelöste und verwandelte Eiweiß als erste Nahrung zugeführt.

Bei den Nadelhölzern gestalten sich die bisher geschilderten Vorgänge etwas anders, bei allen bisher untersuchten Pflanzen aber hat es sich als Gesetz herausgestellt, daß eine Bildung von Keimpflanzen innerhalb der Samen nur dann stattfindet, wenn eine Befruchtung der Keimkörperchen durch den Inhalt der Pollenschläuche stattgefunden hat.

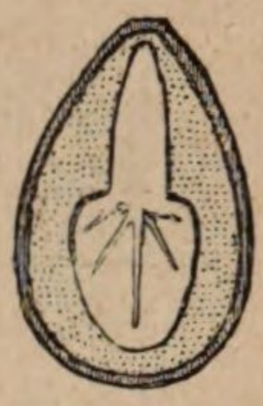
Keimling eines Laichkrautsamens.



Keimling eines Ricinussamens.

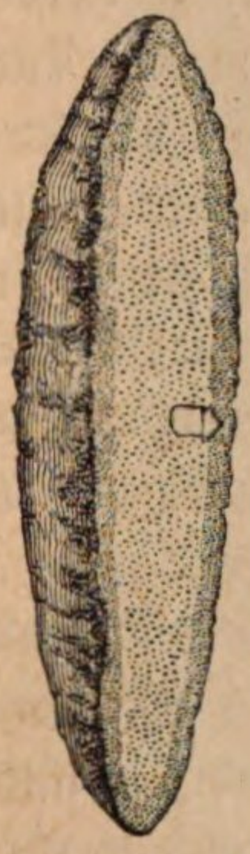


Samenkorn mit gekrümmtem Keimling von der Vogelmiere.

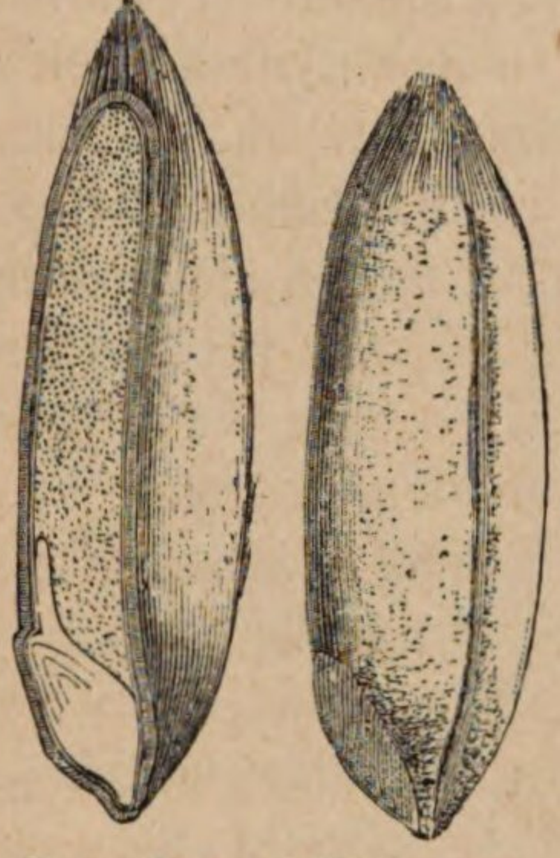


Samenkorn mit geradem Keimling vom Sauerklee im Längsdurchschnitt; vergrößert.

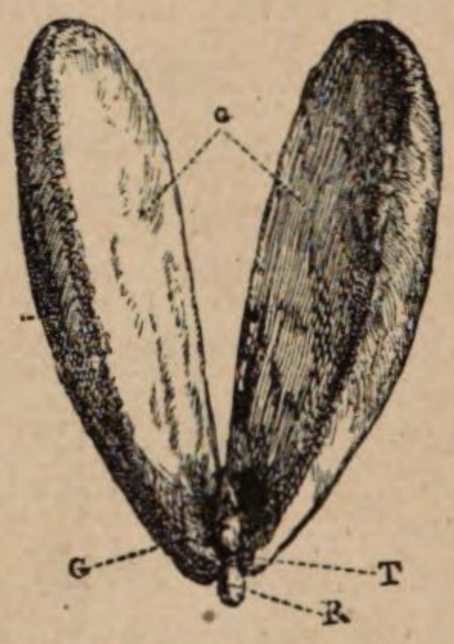
Same des Epheu im Längsdurchschnitt vergrößert; am Grunde der sehr kleine Keimling.



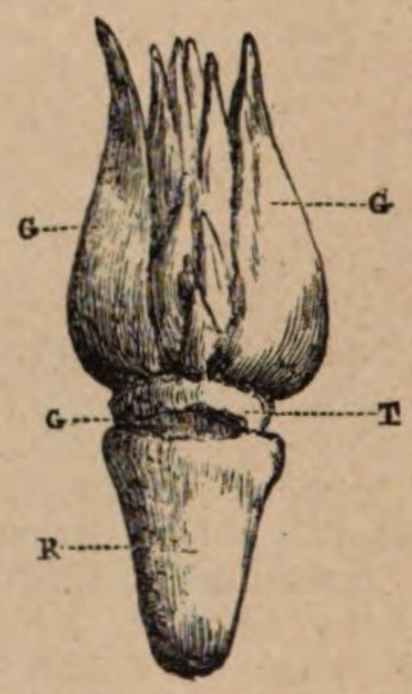
Samenkorn der Dattelpalme mit kleinem Keimling in der Mitte der Seite; längsgeschnitten.



Samenkorn des Weizen, vergrößert; links von außen; rechts halb geöffnet, am Grunde der Keimling.



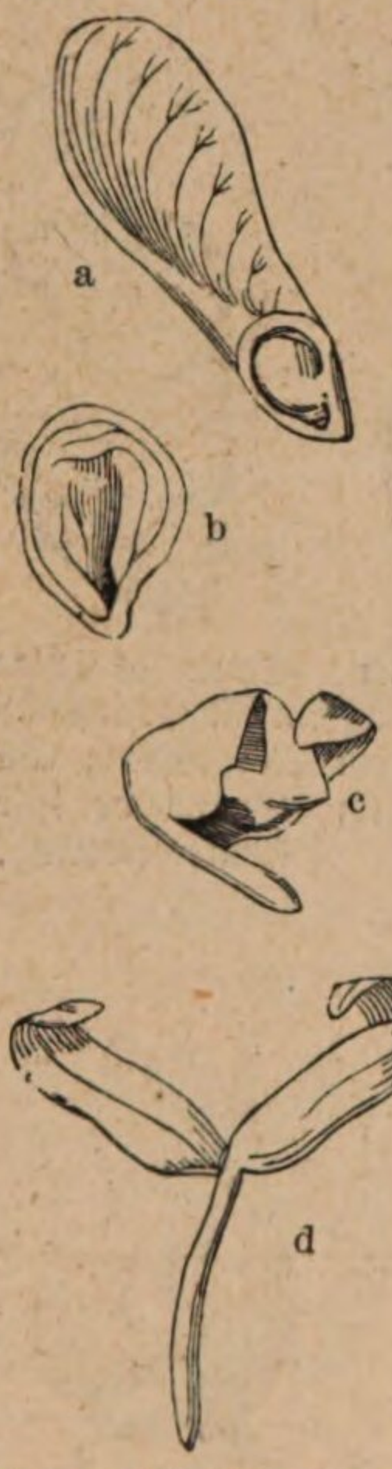
Samenkorn einer Mandel, geöffnet; G die beiden großen Samenlappen; TR der Keimling; T das Blattfederchen; R das Würzelchen; natürliche Größe.



Keimling (Embryo) eines Mandelsamens. GG das Blattfederchen; CC Befestigungsstelle der Samenlappen; RR das Würzelchen.

Der befruchtende Pollen braucht durchaus nicht von den Staubgefäßen derselben Blüte zu stammen, ja man neigt sich neuerdings zu der Ansicht, daß die Uebertragung von Blütenstaub aus anderen Blüten oder von anderen Individuen die Regel bilde, die Selbstbefruchtung einer Blüte dagegen die Ausnahme bilde. Es kann selbst Befruchtung durch den Pollen einer verwandten Art herbeigeführt werden. Durch eine solche Kreuzung erzeugen sich Bastarde, die ihrerseits aber gewöhnlich keinen befruchtungsfähigen Pollen hervorbringen, zu ihrer weiteren Samenbildung also des Pollens der einen oder der anderen reinen Art bedürfen

und so durch fortgehende Kreuzung wieder in die Stammart väterlicher oder mütterlicherseits zurückschlagen. Dabei ist natürlich nicht die Möglichkeit benommen, den Bastard durch Ableger zu erhalten. Vor nicht langer Zeit machte ein hierher schlagender Fall in der botanischen Welt viel Aufsehen. Man wollte die Entdeckung gemacht haben, daß unser kultivirter Weizen, dessen wildwachsende Stammpflanze zur Zeit noch nicht aufgefunden worden ist, von der im Mittelmeergebiet einheimischen Grasgattung Aegilops herstamme, indem Bastarde von beiden bei fortgehender Kultur sich in Weizen verwandelten. Das Räthsel löste sich aber bei genauerer Beobachtung dadurch, daß die Bastarde fortgehend durch Weizenpollen befruchtet worden waren.



Samen ohne Eiweiß, vom Ahorn. a Eine Flügelfrucht (Längsdurchschnitt). b Der Same mit dem Keime im Längsschnitt. c Das freigelegte Keimpflänzchen mit zusammengefalteten Keimblättern. d Dasselbe mit ausgebreiteten Keimblättern.

Für den Gärtner werden die neuen Spielarten, die aus der Vermischung zweier Spielarten entstehen und die man Mischlinge nennt, meist wichtiger als die Bastarde. Noch nicht gelöst ist eine andere hierher gehörige Streitfrage, die, welche sich auf die sogenannte jungfräuliche Zeugung (Parthenogenesis) bezieht. Man zählte noch unlängst eine ziemliche Reihe von einhäusigen oder zweihäusigen Gewächsen auf, die keimfähige Samen erzeugen sollten, ohne daß eine Einwirkung von Pollen stattgefunden. Regel hat neuerdings die meisten hierbei untergelaufenen Irrthümer aufgeklärt und nur noch ein vereinzelter Fall ist übrig geblieben, die Befruchtung der Coelebogyne ilicifolia nämlich. Dieses zweihäusige Wolfsmilchgewächs stammt aus Australien und ist nur in weiblichen Exemplaren nach Europa eingeführt worden; trotzdem hat es oft keimfähige Samen erzeugt und würde sonach auch für das Pflanzenreich eine Erscheinung feststellen, die in der Insektenwelt mehrfach vorkommt, wenn nicht etwa fortgesetzte Beobachtungen auch hier das herrschende Dunkel noch aufhellen werden.

Nach erfolgter Befruchtung beginnen die Staubgefäße und Blumenblätter, Narbe und Staubweg des Stempels und bei oberständigen Fruchtknoten häufig auch der Kelch zu welken und fallen ab. Blüten, die nicht befruchtet worden sind, wie z. B. völlig gefüllte, bleiben meistens etwas länger frisch als befruchtete. Bei letzteren nimmt der Saftstrom seinen Weg nach den Samenknospen und denjenigen Theilen, die zur Umhüllung bestimmt sind. Die Nadelhölzer und Cycadeen tragen ihre Samenknospen frei am Grunde schuppenartiger Blattorgane; diese Schuppen verdicken sich, werden entweder holzartig und hart zum sogenannten Zapfen, oder sie werden saftig und verschmelzen so mit einander, daß sie eine Zapfenbeere bilden. Da bei den genannten Familien die Samen keine dem Fruchtknoten entsprechende Hüllen haben, so bezeichnen manche Botaniker jene Zapfen und Zapfenbeeren auch nicht als Fruchtstände, sondern als Samenstände. Eigenthümlich zeigt sich der Samen des Taxus bei seiner weitern Entwicklung. Nach erfolgter Befruchtung erhebt sich rings um die Samenknospe am Grunde ein fleischiger Ring, der bei

Schraubenförmige Vallisneria in Süddeutschland.

Leipzig: Verlag von Otto Spamer.

der Reife des Samens letzteren als schönrothen, saftigen Becher umgiebt. Bei den Gewächsen, deren Fruchtknoten oberständig ist, wie die auf Seite 209 abgebildete Blüte des Flachses ein solches Verhältniß zeigt, bilden gewöhnlich nur die Wände des Fruchtknotens die Hülle der Samen, mit letzteren zusammen die Frucht, doch kommen auch bei ihnen Fälle vor, daß der Kelch stehen bleibt, ohne geradezu Verwachsungen einzugehen. So umschließt der glockige Kelch der Lippenblümler und Borragineen die am Grunde befindlichen Schließfrüchte und bei der Judenkirsche (Physalis Alkekengi) wie dem Taubenkropf (Cucubalis Behen) bläht er sich auf und umhüllt die Frucht gleich einer kugeligen Blase.

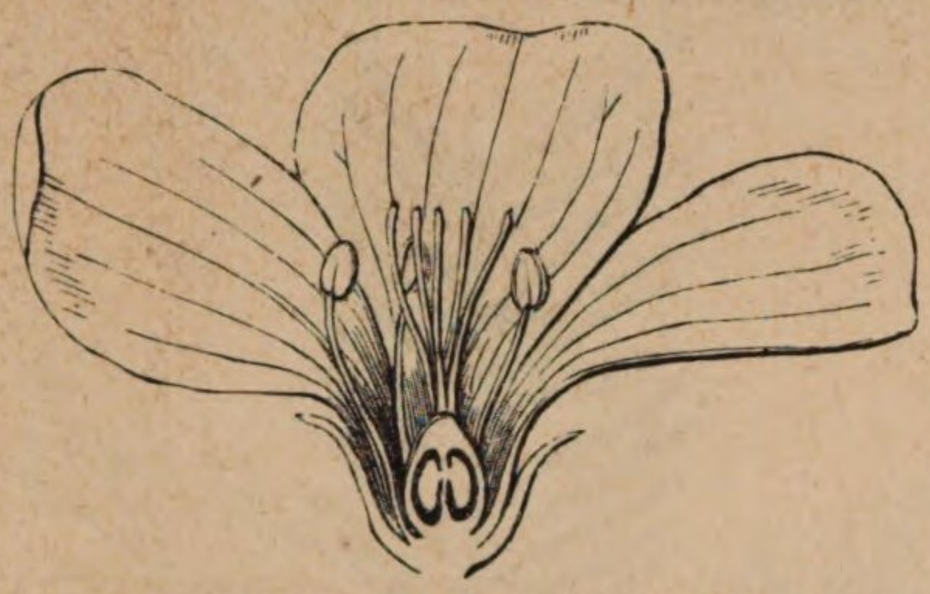
Da, wo der Fruchtknoten theilweise oder ganz vom Kelche umschlossen mit diesem verwachsen ist, wo man von einem mittelständigen und unterständigen Fruchtknoten spricht, nimmt auch der Kelch an der Fruchtbildung Theil. Bei manchen Gewächsen wird auch der Blütenboden und der Blütenstiel fleischig und bildet eine sogenannte Scheinfrucht. Auf diese Form, sowie überhaupt auf die fleischigen und saftigen Früchte, Beeren, Obstarten, Nüsse und Mehl liefernden Samen kommen wir nochmals eingehender zurück.

Staubblüten und Fruchtzweig des Taxus.
Links Staubblüten, rechts Samenzweig.

Die befruchtete Samenknospe wird zum Samen. Dieser ist äußerlich umgeben von der Samenschale, innen enthält er entweder nur die Keimpflanze mit fleischigen Samenblättern oder außerdem noch das Sameneiweiß, das gewöhnlich reich an Stärkemehl oder Oel ist, mitunter auch eine bedeutende Härte erhält. Berühmt sind in letzterer Beziehung die Samen der Elfenbeinpflanze (Phytelephas macrocarpa) geworden, welche den Palmen nahe verwandt ist. Sie gedeiht an den Flußufern Mittelamerika's und entfaltet aus kurzem Strunke mächtige, schön geschwungene Blattwedel. Die Früchte stehen zu vielen beisammen und das eigenthümliche Ansehen, das diese Fruchtstände besitzen, hat ihnen bei den Eingeborenen den Namen „Mohrenköpfe" (Cabeza de Negro) verschafft. Jeder Baum trägt 6—8 solcher Köpfe, von denen einer gegen 25 Pfund schwer ist. Die einzelnen Früchte sind mit harten Holzhöckern besetzt und ähneln dem kugeligen Stammstück des bekannten Elephantenfuß unserer Gewächshäuser. Das Sameneiweiß der Samen giebt an Weiße und Härte dem eigentlichen Elfenbein nicht viel

nach und wird von den Drechslern zu vielerlei kleinen Gegenständen, Stockknöpfen, Kugeln u. s. w. benutzt.

Obschon die Frucht aus dem Fruchtknoten entsteht, stimmt ihr innerer Bau doch nicht immer mit demjenigen des letztern überein. Es zeigt sich hierbei das durch die Natur gehende Gesetz, daß bei der Sparsamkeit in der Wahl der Mittel doch auch üppiger Reichthum und Ueberfluß in Bezug auf die Zahl der Organe und auf die Massen vorhanden ist. Dasselbe Grundorgan muß die verschiedenartigsten Veränderungen eingehen, um verschiedenen Zwecken zu dienen. Das Blatt muß hier als Athmungsorgan thätig sein, dort als Klammerwerkzeug dienen, ein andermal das Schwimmen des Gewächses ermöglichen. Bei seiner Metamorphose muß es die Blütenstandhülle bilden, den Kelch darstellen, als Blumenkrone die Befruchtungswerkzeuge umgeben, Honig absondern, Duft aushauchen, dann als Staubblatt Pollen erzeugen und als Fruchtblatt die Samenknospen umhüllen; ja wenn man letztere im Einzelnen deutet, so könnte man zuletzt noch in den Knospenhüllen Analogien desselben Grundorgans finden. Hier zeigt sich die Natur haushälterisch.



Durchschnitt der Flachsblüte mit oberständigem Fruchtknoten.

Ein einziges Pollenkorn genügt zur Befruchtung einer Samenknospe, ja, da es nicht selten vorkommt, daß ein Pollenschlauch sich verzweigt, so kann ein Pollenkorn die Entstehung mehrerer Samen veranlassen. Hunderte und Tausende von Pollenkörnern werden aber von einer einzigen Blüte hervorgebracht. Bei den Samenknospen zeigt sich, wenn auch nicht in gleich großartigem Maßstabe, doch häufig ebenfalls ein Ueberschuß. Der Fruchtknoten der Eiche hat stets drei Samenknospen, von denen regelmäßig nur eine ausgebildet wird. Bei der Lindenfrucht zeigt ein Querschnitt noch deutlich, daß im Fruchtknoten fünf Fächer mit eben so vielen Samenknospen vorhanden waren, von denen nur eine sich ausbildete. Solcher Beispiele könnte man viele aufführen. Bei einjährigen Gewächsen würde ein Samenkorn genügen, um dieselbe Anzahl derselben Pflanzenarten alljährlich hervor zu bringen — wie viele Tausende von Samen erzeugt aber nicht selten ein einziges Gewächs. Hier entwickelt sich Fülle und Reichthum, der eine Menge anderer Zwecke im Haushalt der Natur erreichen hilft.

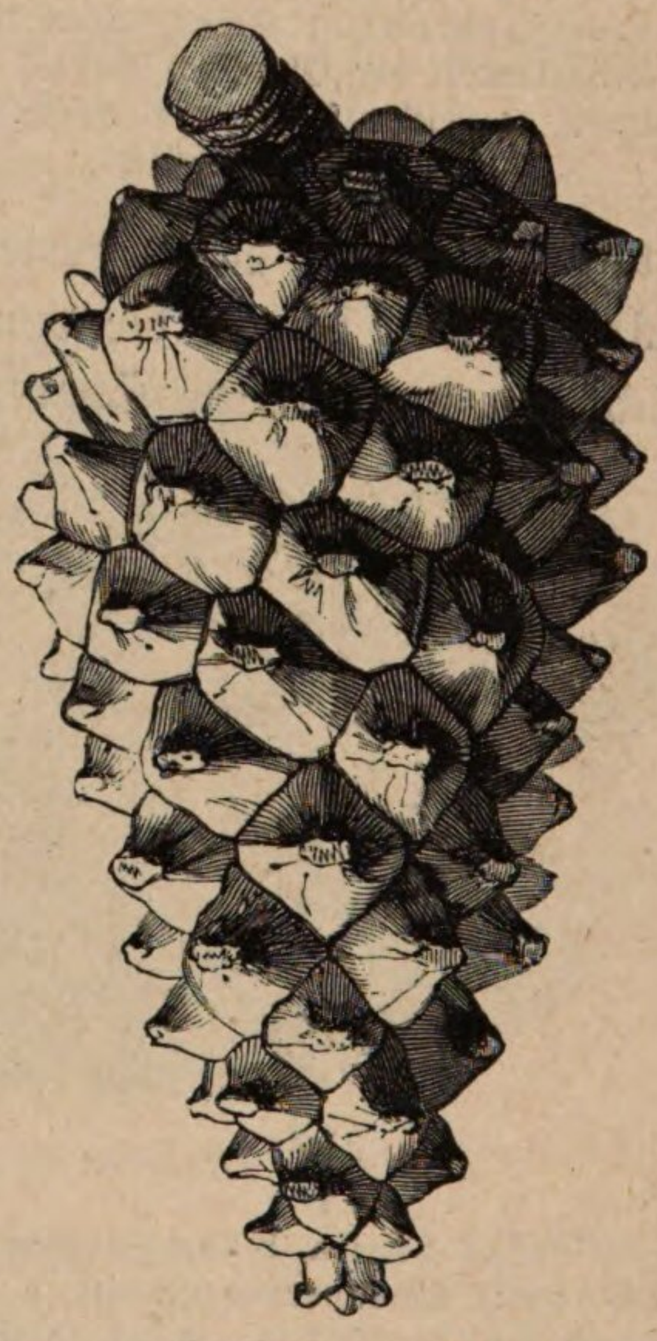
Schließfrucht (Achene) des Hahnenfuß; vergrößert.

Während des Wachsthums der Samen werden auch die äußern Theile der Frucht größer. Sie verändern nicht nur oft ihre Gestalt, sondern auch die Festigkeit ihrer verschiedenen Schichten und deren chemische Beschaffenheit. Die äußere Schale besetzt sich bei manchen mit Höckern, Haken und Stacheln, bei andern mit weichem Flaum oder Haaren, bei noch andern wird sie glatt; hier wird sie weich, dort steinartig hart.

Die botanische Kunstsprache unterscheidet eine große Anzahl von Fruchtformen,

die sich aber, nach bestimmten Beziehungen hin, auf wenige Gruppen zurückführen lassen. Nimmt man darauf Rücksicht, in welcher Weise sich die reife Frucht verhält, so kann man drei Fruchtarten unterscheiden: 1. Schließfrüchte, d. h. solche, die geschlossen bleiben, sich erst durch Fäulniß oder beim Durchbrechen des Keimes zu öffnen pflegen und gewöhnlich mit den enthaltenen Samen abfallen. Hierher gehören die Schalfrüchte der Getreide, der Anemonen, die Flügelfrüchte der Ahorne, Eschen, die Beeren, Steinobstarten u. s. w. 2. Theilfrüchte oder Spaltfrüchte werden diejenigen Fruchtarten genannt, bei denen die ganze Frucht in bestimmte Stücken zerfällt, welche die Samen innig umschlossen halten. Die mit dem Kelch eng verwachsenen Früchte der Doldengewächse zerfallen bei der Reife stets in zwei Hälften, die durch fadenförmige Träger noch mit dem Fruchtstiel eine Zeit lang in Verbindung stehen (Hängefrüchte). Während bei den Dolden, den Boretschgewächsen, Krapppflanzen u. a. die Theilung der Länge nach vor sich geht, geschieht solche bei einigen anderen Früchten der Quere nach. 3. Kapseln nennt man alle die zahlreichen Fruchtformen, welche durch Oeffnungen die reifen Samen austreten lassen. Die Art und Weise, in der dies geschieht, ist eine sehr vielfältige. Bei vielen Nelkenblümlern öffnet sich die Kapsel in Zähnen an der Spitze. Die Kapsel des Mohn entläßt die kleinen Samen aus Löchern unterhalb der sternförmigen Narbenscheibe, bei den Glocken entstehen derglechen Löcher an der Seite oder am Grunde der Frucht, die Orchideenfrüchte springen in Spalten auf, und bei vielen andern Gewächsen zerspringt die ganze Kapsel in mehrere Klappen. Besitzt die Kapsel im Innern Scheidewände, so können letztere beim Aufspringen entweder mit den Klappen verbunden bleiben oder sich von letztern trennen und in der Mitte frei zurückgelassen werden. Zwei häufig vorkommende Kapselarten sind die Hülsen und Schoten. Erstere sind den Schmetterlingsblütlern, letztere den Kreuzblümlern eigen. Die Hülse der Schmetterlingsblütler besteht aus einem Fruchtblatt, das die Samen an der sogenannten Bauchnaht trägt und entweder blos an der Bauchnaht oder an beiden Nähten aufspringt. Fleischige und einsamige Hülsen bleiben meist geschlossen. Die Schote dagegen enthält zwischen den beiden Fruchtblättern noch eine häutige Scheidewand und hat die Samen zu beiden Seiten derselben rechts und links vertheilt. Die Mannichfaltigkeit der Fruchtformen wird noch bedeutend dadurch vermehrt, daß sowol Schließfrüchte als Kapseln von trockner oder fleischiger Beschaffenheit zu mehreren vereinigte

Zapfen des Lebensbaumes (Thuja) und Zapfenschuppe (letztere vergrößert) mit den zwei an ihrem Grunde befindlichen Samenknospen.

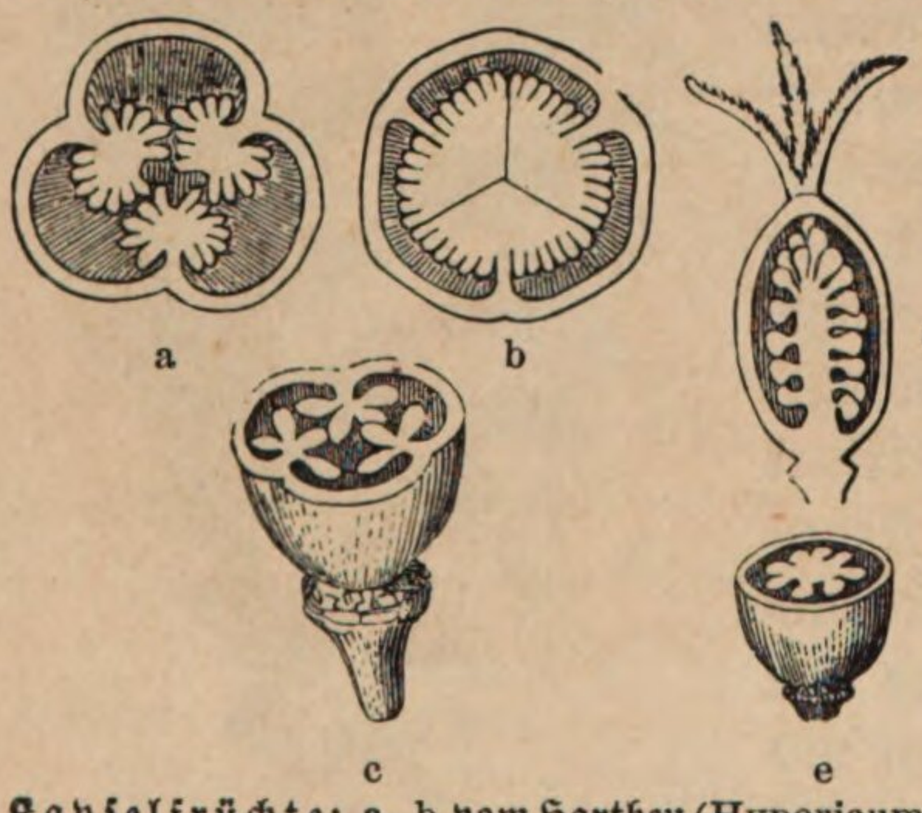


Zapfen der Kiefer.

Sammelfrüchte und Fruchtstände bilden, von denen viele wieder mit besonderen Namen belegt werden.

Interessant ist es, die Art und Weise zu verfolgen, in welcher die Samen aus den Kapseln und überhaupt von der Mutterpflanze entfernt und nach entlegeneren Orten transportirt werden. In den Kapseln der Lebermoose liegen zahlreiche Schleuderfäden, die durch ihre Elastizität die Klappen sprengen und die Sporen ausstreuen; in den Früchten mancher Orchideen wiederholt sich das Aehnliche. Bei Epidendrum cuspidatum, Gongora Buffonia, Acropera intermedia u. a. finden sich dichte Reihen langer, vielfach verschlungener, fadenförmiger, hygroskopischer Haarzellen, die durch ihr Zusammenziehen und Ausdehnen infolge des veränderten Feuchtigkeitsgehaltes die winzigen Samenkörnchen ausstreuen. Eine verwandte Einrichtung haben die Kapseln der Laubmoose, deren Zähne sich abwechselnd schließen und öffnen, je nachdem der Thau sie netzt oder der Sonnenstrahl trifft. Ein wirklich lustiges Schauspiel bieten die Sporen der Schachtelhalme unter dem Mikroskop gesehen. Jeder derselben ist mit vier dünnen, am Ende etwas keulig verdickten Fäden besetzt, die von demselben Punkte der kugeligen Sporen ausgehen. Schüttelt man trockne Sporen aus dem Fruchtstand eines Schachtelhalmes auf die Glastafel des Objektträgers, so zeigt das Vergrößerungsglas zahlreiche Kügelchen, von den erwähnten Fäden spiralig umhüllt; haucht man nun während der Beobachtung über die Sporen hin, so ist der Feuchtigkeitsgehalt des Athems ausreichend, die lebhaftesten Veränderungen in der schlummernden Kolonie hervorzubringen. Wie zuckende Spinnenbeine schnellen die Schleuderfäden aus einander und die Sporen hüpfen empor, sinken wieder nieder, und derselbe Vorgang wiederholt sich so lange, als die Feuchtigkeit noch auf sie einwirkt. Man glaubt eine wandernde Herde von kleinen Polypen oder ähnlichen abenteuerlichen Thiergebilden zu sehen.

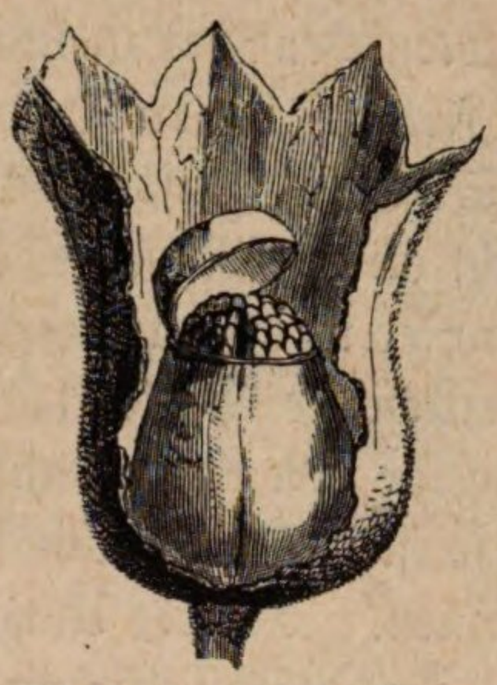
Fruchtformen: 1 Schote einer Kreuzblume. 2 Flügelfrucht der Esche. 3 Kapsel der Dotterblume. 4 Flügelfrucht der Birke. 5 Hülse. 6 Gliederhülse.



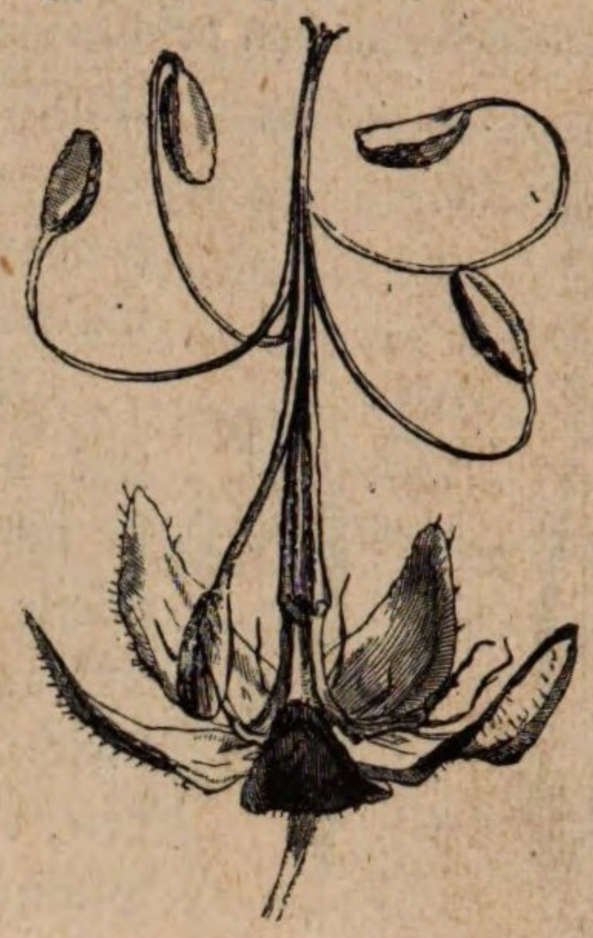
Kapselfrüchte: a, b vom Hartheu (Hypericum graveolens) im Querdurchschnitt, a jung, b alt; c vom Sonnenröschen (Helianthemum); d, e vom Sandkraut, d Längsschnitt, e Querschnitt.

Unsere wilde Balsamine erhielt von ihren elastischen Kapselklappen den Namen des Kräutchens „Rühr' mich nicht an!" (Impatiens noli me tangere), und Jeder, der die reifende Frucht der Gartenbalsamine etwas drückte, ward überrascht von

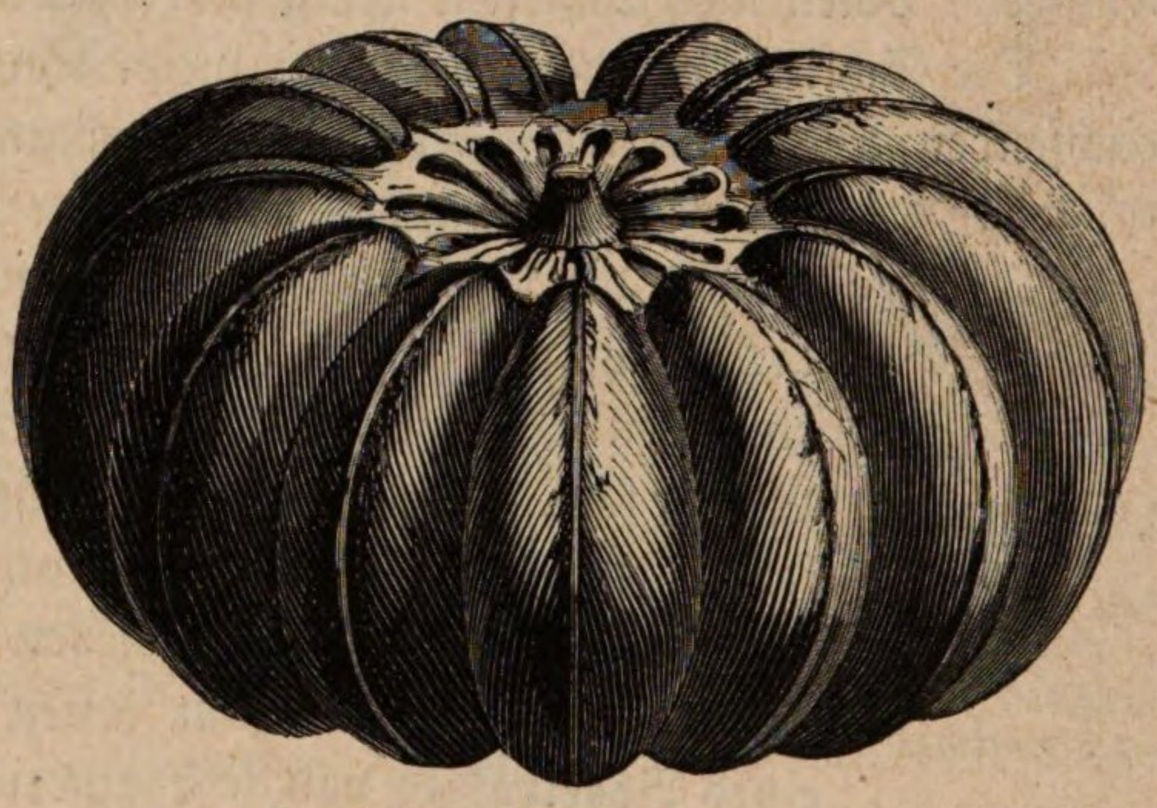
der Lebhaftigkeit, mit welcher dieselbe aus einander schnellte, die Klappen spiralig zurückrollte und die Samen fortschleuderte. Bei der Frucht des Reiherschnabels (Erodium) lösen sich die Fruchtklappen an ihrem Grunde los und rollen sich spiralig zurück. Die Eselsgurke (Ecballion Elaterium), welche Nordafrika, Syrien und die benachbarten Gebiete bewohnt, stößt bei völliger Reife oder bei Berührung die ganzen länglichen Früchte von den Stielen ab und spritzt gleichzeitig durch das an der Befestigungsstelle entstandene Loch den gesammten schleimigsaftigen Inhalt mit den zahlreichen Samenkörnern aus, möglicherweise dem mit dieser Tücke nicht vertrauten Beobachter ins Gesicht. Bei den zu derselben Familie gehörigen asiatischen Momordica-Arten und deren mexikanischen Verwandten zerspringt die reife Frucht bei Berührung in zahlreiche kleine Stücke. Sie ähnelt hierin den sogenannten Bologneser Fläschchen, deren sämmtliche Atome sich in größter Spannung befinden und zerfallen, sobald die kleinste Veränderung ihrer Lage bewirkt wird. Der Wanderer im brasilianischen Walde kann möglicherweise durch ein Kleingewehrfeuer erschreckt werden, das von aufspringenden Fruchtkapseln herrührt. Am schattigen Waldpfade interessiren ihn vielleicht die abgeworfenen Früchte des Topfbaumes (Lecythis ollaria), einer Myrtacee, die, den Salbenbüchsen der Apotheker an Gestalt vergleichbar, mit polterndem Geräusch von ihrem hohen Standort herabstürzten und auf den Boden aufschlugen. Hierbei springt von ihrer Spitze ein Deckel von der Form und Größe eines Zweithalerstücks los und die Samen rollen heraus. Diese Art des Oeffnens der Kapsel haben wir im Kleinen bei den Früchten des Wegerich (Plantago), des Gauchheil, Bilsenkraut und des Portulak, bei denen sich ebenfalls der obere Theil in einer ringsum laufenden Querlinie ablöst. Tritt bei einer solchen brasilianischen Wanderung der Beobachter jetzt vielleicht auf eine Lichtung, auf welcher der helle Sonnenstrahl eine Indianerhütte mit den sie umgebenden Bäumen beleuchtet, so erregen Geräusche seine Aufmerksamkeit, die schwachen Pistolenschüssen ähneln. Ein Sandbüchsenbaum (Hura crepitans), eine Euphorbiacee, von den Indianern gern als Schattenbaum angepflanzt, explodirt



Büchsenfrucht des Bilsenkrautes.



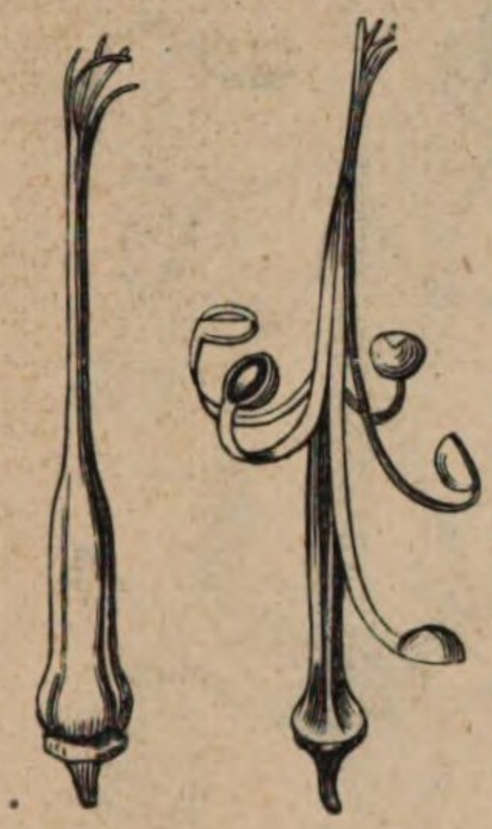
Frucht des Storchschnabels.



Frucht des Sandbüchsenbaumes.

seine Kapseln; es geschieht dies vorzugsweise gern dann, wenn dieselben bei erlangter Reife vom unmittelbaren kräftigen Sonnenstrahle getroffen werden.

Schon die runde Form vieler Früchte befähigt dieselben, sobald sie von den Zweigen der Bäume herabstürzen, auf dem Boden weiter zu rollen. Jenes bekannte Lehrgedicht, in welchem der Bauer die Weisheit Gottes bewundert, daß die Kürbisranke große Früchte, der mächtige Baum kleine Eicheln erhalten hat, damit letztere keinen Menschen beschädigen, wenn sie ihm auf die Nase fallen, zeigt sich bei gehöriger Umschau nicht stichhaltig, denn die Früchte der Meerkokos (Lodoicea Sechellarum) sind, gleich vielen Früchten anderer Tropenbäume (z. B. der stachligen Durianfrucht), gerade groß genug, um einen Menschen todt zu schlagen.



a b

Frucht des Reiherschnabels (Erodium). a geschlossen, b aufgesprungen.

Die Früchte vieler Doldengewächse, Korbblütler u. a. sind mit Stacheln, Haken und Spitzen besetzt, vermöge deren sie sich leicht an vorbeistreifende Thiere anhängen und auf diese Weise mitunter weithin transportirt werden. Die als Steppenunkraut berüchtigte Spitzklette (Xanthium spinulosum) ist durch Schweine von einem Lande zum andern transportirt worden; eben so ist die krause Schafwolle ein wahres Magazin für Pflanzensamen. In der Umgegend solcher Städte, in denen ansehnliche Tuchmanufakturen sich befinden, welche die erforderliche Wolle aus entferntern Gegenden beziehen, finden sich auch gewöhnlich bald fremde Pflanzen ein, die durch die Wolle eingeschleppt wurden. Auf diese Weise ist der durch seine stachligen Früchte so unangenehme kleine Schneckenklee (Medicago minima) weit umher gekommen. Die erwähnte Spitzklette ist durch spanische Wolle nach Frankreich, durch ungarische nach Rußland, Polen und Schlesien übergeführt worden.

Die Schließfrüchtchen (Achenen) vieler Korbblütler erhalten durch den auswachsenden Kelchrand mannichfaltige Vorrichtungen, welche auf einen bequemen Gelegenheitstransport berechnet zu sein scheinen. Bei manchen werden die Kelchzähne hart und stechend, bei andern verlängert sich der Kelchsaum zu einer sitzenden oder langgestielten Federkrone mit einfachen oder verästelten Haaren, welche ein Weiterfliegen im Winde sehr erleichtern. Ein auffallendes Beispiel bietet hier das kanadische Berufskraut (Erigeron canadense), eine Pflanze, deren Samen mit Federkronen versehen sind. In der Mitte des 17. Jahrhunderts soll dasselbe zum ersten Male als Ausstopfungsmaterial eines Vogelbalges von Nordamerika nach Europa transportirt worden sein. Im Jahre 1800 fand Delabre in ganz Auvergne eine einzige Pflanze dieser Art, bereits 1805 trafen sie Salvert und St. Hilaire in den Feldern der Limagne fast auf jedem Schritt und gegenwärtig wird man in Deutschland selten einen Schutthaufen, einen neu angelegten Eisenbahndamm, einen Begräbnißplatz u. dgl. treffen, auf denen das lästige Gewächs nicht in Unmassen wucherte.

Geöffnete Kapsel des Portulak.

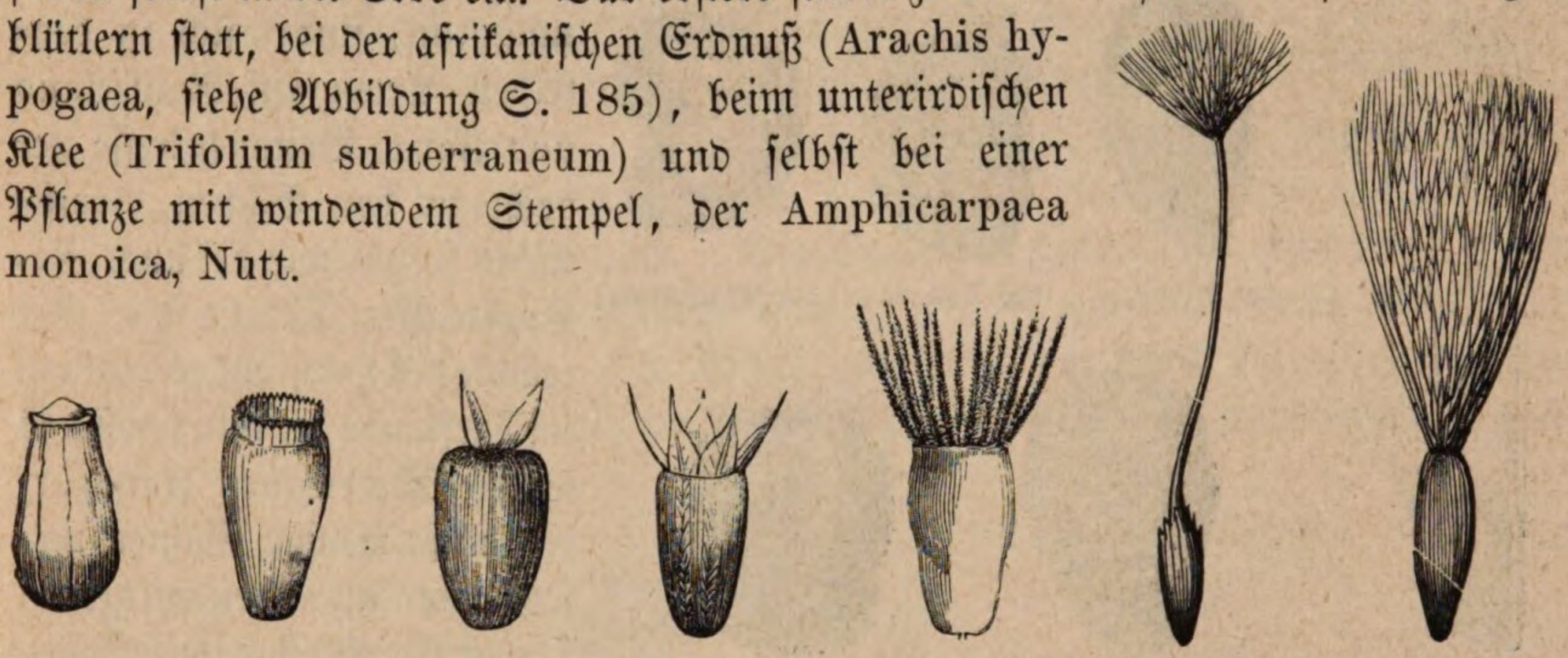
Nicht wenige unserer Baumfrüchte bilden Flügel an ihren Samen, die ebenfalls beim Transport durch den Wind vortheilhaft sind. Birken, Erlen, Eschen, Kiefern, Ahorne werden auf diese Weise nicht selten an Stellen ausgesäet, zu denen

sie ohne jene Einrichtung nie hätten gelangen können. Birken nicken vom Portale des Kölner Doms, Fichten und Kiefern krönen Ruinen und steile Felsenzacken.

Auch die kugelige Form vieler Früchte ist nicht ohne Einfluß auf ihre Verbreitung. Stürzen sie aus ansehnlicher Höhe herab, so rollen sie leicht eine Strecke weit fort. Das Sprüchwort behauptet zwar: „Der Apfel fällt nicht weit vom Stamm!“ es findet dies jedoch meist um so mehr statt, je höher der Baum selbst steht.

Aehnlich wie die Früchte sind auch viele Samen durch ihre Form, die Beschaffenheit ihrer Oberfläche oder durch verschiedenartige Anhängsel und Hülfsorgane für einen weitern Transport geeignet gebaut. So sind die Samenkörner der Birne glatt, jene des Schwarzkümmels runzelig, die des Tabaks und der Klatschrose netzaderig uneben, jene der Sternmiere höckerig rauh. Der Same der Kiefer und der meisten ihrer Verwandten ist mit langem Hautflügel versehen, die Samen der Baumwollenstaude, der Weiden, Pappeln, Weidenröschen u. a. sind durch lange Büschel Wollhaare für den Transport auf Windesflügeln eingerichtet.

Manche Früchte bohren sich während des Wachsthums, andere nach dem Abfallen selbst in die Erde ein. Das erstere findet z. B. bei mehreren Schmetterlingsblütlern statt, bei der afrikanischen Erdnuß (Arachis hypogaea, siehe Abbildung S. 185), beim unterirdischen Klee (Trifolium subterraneum) und selbst bei einer Pflanze mit windendem Stempel, der Amphicarpaea monoica, Nutt.



Schließfrüchte (Achenen) von Korbblütlern.
a Kamille. b Rainfarn. c Sonnenblume. d Helenium. e Kornblume. f Löwenzahn. g Gänsedistel.

Letztere bietet auch das seltene Beispiel von zweierlei abweichend gestalteten Früchten. An etwa $^2/_3$ Meter langen dünnen Schossen treibt sie unter der Erde anfänglich blumenblattlose Blüten, aus denen kleine, einsamige Hülsen entstehen. Später entwickelt sie an den oberen Stengeltheilen einfache Blütentrauben mit mattrosenrothen Schmetterlingsblumen, und diese erzeugen längere, mehrsamige Hülsen. Die in der Erde gebildeten Samen dieser Pflanze verlieren bereits, trocken aufbewahrt, nach 14 Tagen ihre Keimfähigkeit, die an der Luft gereiften behalten dagegen dieselbe mindestens 2 Jahre lang.

Legt man eine Storchschnabelfrucht im feuchten, also gestreckten Zustande auf nicht zu feuchte Erde, so beschreibt zunächst das Ende des Schnabels eine weite, sichelförmige Krümmung, während im unteren Theile desselben die schraubenartige Drehung beginnt. Auf das obere gekrümmte Ende gestützt, hebt sich die Frucht und gewinnt mit der Spitze eine gegen den Boden geneigte Stellung. Bei weitergehender Schraubendrehung wird mithin diese in den Boden eingebohrt und haftet alsbald, da sie mit Börstchen besetzt ist, die, etwas aufwärts gerichtet, wie Widerhaken

wirken, in demselben fest. Bei fortgesetzter Schraubenbewegung gelangt die Frucht selbst immer tiefer in die Erde, da das Grannenende, schief gegen den Boden gestemmt, weder eindringen noch nachgeben kann. Während sich so eine Drehung nach der anderen vollzieht, wird nun zunächst dem Fruchtkopf die Schraube selbst wie ein Korkzieher in den Boden gebohrt, die eigentliche Frucht immer tiefer vor sich hineintreibend. Wird das Ganze von Neuem befeuchtet, so streckt sich die Schraube bei abnehmender Drehung, kann aber, da auch der ganze untere Theil der Granne auf seiner äußeren Seite dicht mit rückwärts stehenden Borsten besetzt ist, ebenfalls nicht wieder zurück, sondern muß den Fruchtkopf abermals tiefer in die Erde drängen. So oft also nun auch Feuchtigkeit und Trockenheit wechseln, so bohren sich die Früchte stets nur tiefer in den Boden ein, bis zum gänzlichen Verschwinden des Schraubentheiles.

Das fließende Wasser zeigt sich beim Verbreiten von Samen ebenfalls sehr behülflich. Gerade Wasserpflanzen sind es, die sich in den verschiedensten Erdtheilen finden. Unsere Rohrkolbe (Typha) ist auch in den Sümpfen Australiens vorhanden. Laichkraut (Potamogeton) findet sich in denselben Arten auf Neuseeland und Java. Brunnenkresse gedeiht in den Bächen Abessiniens so gut wie bei uns. Gebirgswasser siedeln die Gewächse des Hochlandes drunten im Tieflande an und selbst das salzige Meerwasser transportirt nicht wenige Samen und setzt sie an weitentlegenen Orten ab, oft ohne ihrer Keimkraft geschadet zu haben.

Samenkorn der Kiefer;

der Birne;

des Schwarzkümmels;

des Tabaks;

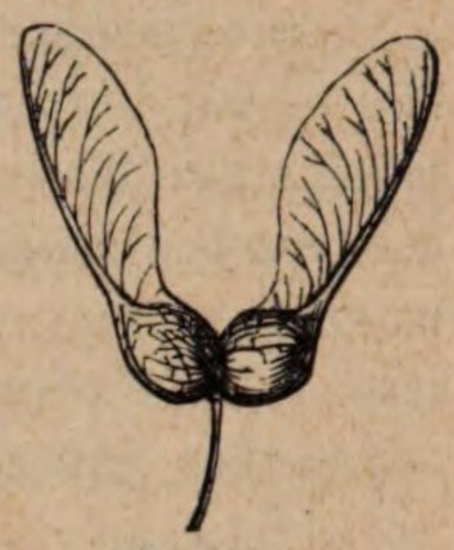
der Sternmiere.

der Klatschrose;

Die Verbreitung der Manglebäume, der Kokospalme und des Pandang durch Meeresströmungen nach neuentstandenen Inseln ist mehrfach nachgewiesen worden. Von Sumatra und Java aus sind in dieser Weise Gewächse nach der Westküste von Neuseeland und von hier nach der Keelinginsel transportirt worden, deren dürftige Flora nur aus 20 Pflanzenarten besteht, die zu 19 verschiedenen Gattungen und 16 Ordnungen gehören. Alle Pflanzen der Keelinginsel sind Uferpflanzen des indischen Archipels und würden demnach einen Weg von gegen 2000 Meilen zurückgelegt haben. Die Uebereinstimmung, welche zwischen den Strandpflanzen Guinea's und des heißen Amerika vorhanden ist, ist aller Wahrscheinlichkeit nach durch den Golfstrom vermittelt worden. Derselbe Meeresstrom transportirt Samen von Mimosa scandens und Guilanda Bonduc von Westindien nach England, nach dem Nordkap und den Küsten des Weißen Meeres und Islands. Sie würden an letztgenannten Orten keimen, wenn die klimatischen Verhältnisse es nicht verwehrten.

Selbst die Samen vieler Pflanzen des Binnenlandes vertragen ein längeres Verweilen im Seewasser recht gut. So keimten Samen von Kresse (Lepidium

sativum), Radieschen, Salat, Möhren, Sellerie noch sehr gut, nachdem sie 42 Tage im Meerwasser gelegen. Zahlreiche andere Samen vertragen wenigstens ohne Nachtheil ein Verweilen von 14 bis 28 Tagen. Da nun die bekannten zehn größeren Meeresströmungen täglich im Durchschnitt 33 Seemeilen machen, so können in einer Zeit von 42 Tagen Samen leicht 13—1400 Seemeilen weit fortgeführt werden. Jene Samen sinken zwar, wenn sie frei ins Wasser gelegt werden, in demselben unter, die meisten werden aber entweder mit den ganzen Pflanzen oder wenigstens mit den Fruchthüllen bei etwaigen Ueberschwemmungen fortgespült; ja viele Hülsen, Kapseln, Blütenköpfe von Syngenesisten u. s. w. schließen sich, sobald sie naß werden, und lassen die Samen erst beim Trocknen austreten.



Ahornfrüchte.

Die Thierwelt bethätigt sich beim Verbreiten der Pflanzensamen zwar nicht in gleich ausgedehnter Weise, wie Wind und Wasser, ist aber doch nicht gänzlich außer Acht zu lassen. Wasservögel nehmen bei ihren jährlichen Wanderungen zahlreiche Samen mit, die sich am Gefieder angeheftet haben, und selbst bei Landvögeln ist dergleichen nachgewiesen worden. Aus einem Ballen Erde am Schenkel eines Rebhuhnes gingen 82 Pflanzen verschiedener Art auf, ja die Samen mancher Gewächse scheinen es zu bedürfen, daß sie erst eine Reise durch den Darmkanal eines Thieres machen, bevor ihre Keimfähigkeit geweckt wird. Die Beeren verhalten sich hier den Vögeln und manchen Säugethieren gegenüber ähnlich wie die honigführenden Blüten in Beziehung zu den Insekten. Die Mistel wird fast nur durch Vögel von einem Baume zum andern verpflanzt, die Kermesbeere (Phytolacca decandra) ist von Bordeaux nach den Pyrenäen und nach Italien durch Vögel verschleppt worden. Aehnliches weiß man von Arbutus Andrachne in der Krim. Um junge Weißdornpflanzen schneller aufzuziehen, giebt man in England ihre Früchte den Truthühnern zur Nahrung und säet dann den Vogeldünger. Die Samen in demselben beginnen sofort zu keimen. Eichelhäher und andere Rabenvögel legen sich Vorräthe von Eicheln und Buchnüssen an, die oft keimen, bevor sie der Vogel wieder bedarf. Kühe fressen gern Beeren der Berberitze und haben auf diese Weise in Neuengland jenen Strauch tief ins Innere des Landes verbreitet. Das Gleiche haben sie in Südamerika mit der Palma real bewirkt. Marderarten sollen oft das Entstehen von Kaffeesträuchern in Tropenländern veranlassen, wie dasselbe auch von Tauben in Bezug auf den Muskatnußbaum erzählt wird.

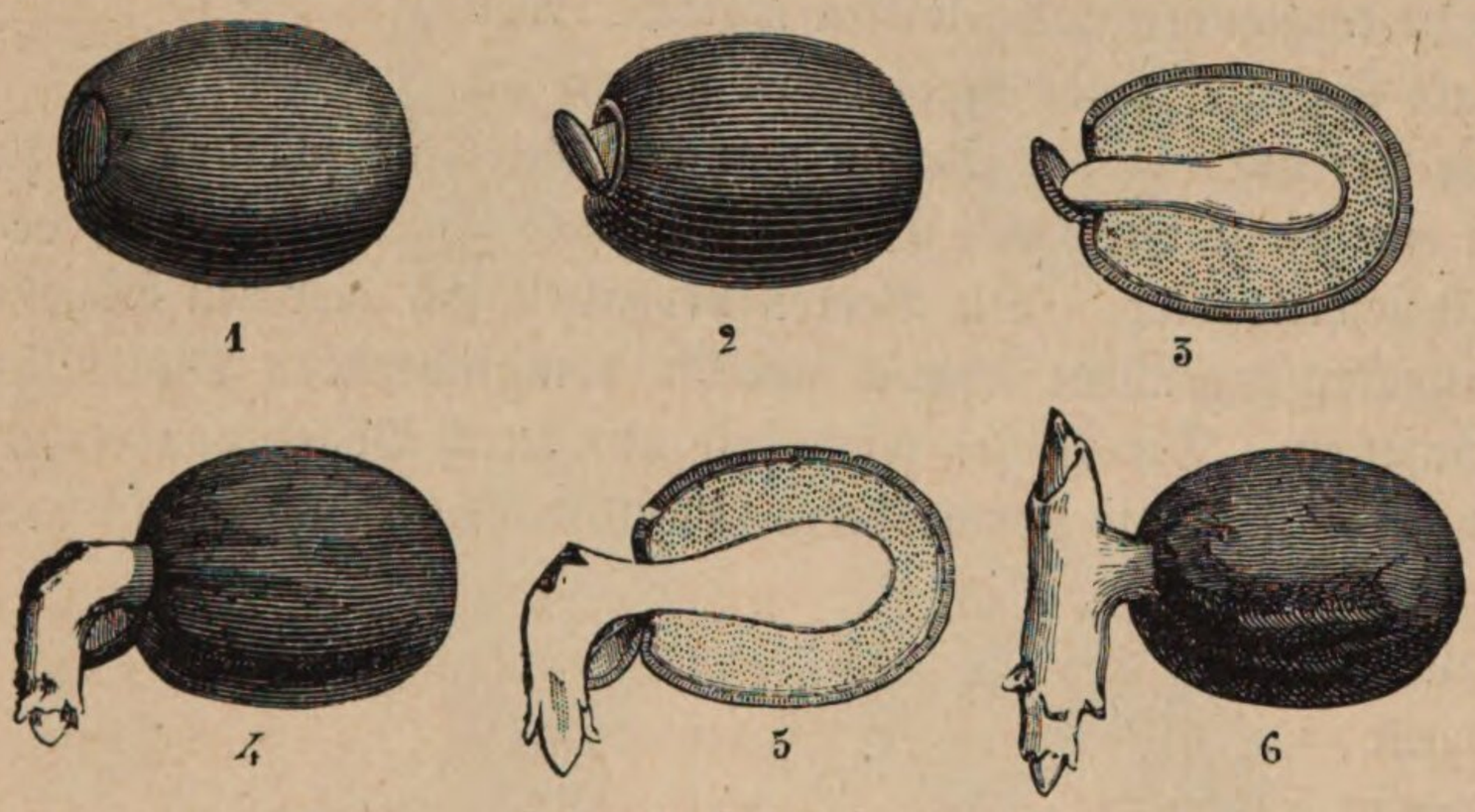
Samenkorn der Baumwolle.

Dasselbe im Durchschnitt.

Am großartigsten hat der Mensch auf die Verbreitung der Pflanzensamen

eingewirkt und zwar ebenso absichtlich durch Ansäen von Nutzgewächsen, als absichtslos durch Verschleppung der sogenannten Unkräuter. Europäische Gewächse sind den Ansiedlern nach allen Erdtheilen gefolgt, und unsere einheimische Flora hat wiederum neue Ankömmlinge aus allen Kontinenten erhalten. Selbst die Kriegszüge haben das Ihre mit beigetragen. Nach der Belagerung Wiens durch die Türken erschienen orientalische Pflanzen (Euclidium syriacum) in der Umgebung der Stadt, und russische Gewächse (Coriospermum Marschallii) wurden durch die Kosaken zur Zeit der Freiheitskriege bis zum Rheine, ja sogar bis nach Paris (Bunias orientale), geschleppt.

Die Fähigkeit zu keimen verliert sich bei manchen Gewächsen bald, bei andern hält sie sich sehr lange. Avicennia tomentosa, jener Baum, der die Mangledickichte der Meereslagunen mit bilden hilft, entwickelt den Keim fußlang schon, während der Same noch an den Aesten der Mutterpflanze sitzt, ein Fall, der bei manchen Grasarten und bei Getreidesamen in feuchten Jahren auch bei uns eintritt. Wasserpflanzen sind gewöhnlich in dieser Beziehung sehr empfindlich und in den meisten Fällen ersterben ihre Samen schon, wenn sie überhaupt austrocknen.



Keimende Palmensamen.

Als Gesetz stellt sich heraus, daß in den meisten Fällen Samen die Keimfähigkeit um so länger behalten, je trockner sie sind. Oelreiche Samen verderben viel leichter als mehlhaltige. Als Beispiel außerordentlich langer Keimfähigkeit führt man gewöhnlich jene Weizenkörner an, die man in ägyptischen Mumiensärgen getroffen und zum Aufgehen gebracht hat. Getreidekörner zeichnen sich auch vor vielen anderen Samen dadurch aus, daß sie keimen, wenn sie auch nicht ihre völlige Reife auf der Mutterpflanze erlangten. Haben sich in ihnen überhaupt die nothwendigen Formen und Bestandtheile (Stärkemehl) entwickelt, so besteht das Weiterreifen bei ihnen nur in einem Austrocknen, das auch nach einer Trennung von der Mutterpflanze stattfinden kann. Man hat Winterroggen, der drei Wochen vor der eigentlichen Ernte eingesammelt war, keimen und gedeihen sehen.

Das Keimen der Samen tritt ein, sobald die äußern Verhältnisse günstig sind, um die in den Samen liegenden Elemente zu veranlassen, jene chemischen Prozesse fortzusetzen, die wir unter dem Namen Leben und Wachsthum des Gewächses zusammenfassen. Da die Mischung der Elementarstoffe in jedem Pflanzensamen etwas anders ist, werden auch die äußern Bedingungen abweichende sein müssen. Die wichtigsten der äußeren Faktoren, welche den Samen zum Keimen veranlassen, sind Wärme und Feuchtigkeit. Der Boden wird meist erst auf etwas späterer Entwicklungsstufe wichtig. Die meisten unserer Pflanzen keimen bei

+ 10° C., manche, besonders wieder die Getreidearten, können außerordentliche Temperaturunterschiede als schlafende Samen unbeschadet vertragen. Sie ersterben nicht in der strengsten Kälte und können 15 Minuten im Wasser von + 45° C., in Wasserdampf von 60° und in trockner Luft von 75° aushalten, ohne die Keimfähigkeit einzubüßen. Erhalten die Samen bei hinreichender Wärme genug Wasser, so saugen sie das letztere ein und quellen davon so auf, daß die Samenschale berstet. Dies geschieht stets an der Stelle, an welcher das Würzelchen des Keimes liegt. Die chemischen Vorgänge im Innern der Samen beginnen und nehmen ihren Fortgang. Die Kohlehydrate und Eiweißstoffe gehen fortwährende Veränderungen ein. Alle Stärke, Zucker und Dextrin, mitunter selbst der Zellstoff des Sameneiweiß oder der Keimblätter, werden dem Keimpflänzchen zugeführt und hier zur Bildung neuer Theile und zum Ausdehnen bereits angelegter verwendet. Die Stärke und ihre Umwandlungsprodukte sind in der Rinde und im Marke des Keimlings thätig, die Eiweißstoffe vorzugsweise in den Gewebepartien, in welchen Neubildung von Zellen am vorwiegendsten statt hat.

Es ist besonders für den Gärtner von Wichtigkeit, die Temperaturgrenzen kennen zu lernen, bei denen das Keimen der verschiedenen Samen noch möglich ist. Nach angestellten Versuchen keimten bereits bei + 4° R. Samen von Linsen, Klee, Luzerne, Weizen, Gerste, Roggen, Senf, Rettig und Kresse, — bei 5° Möhren und Puffbohnen, — bei 6° Spinat und Sonnenblumen, bei 8° Bohnen, bei 10° Kürbis. Die höchste Wärme, bei welcher das Keimen noch stattfand, betrug 37° bei Kresse, Kürbis und Mais; 35° bei Bohne; 32° bei Puffbohnen, Weizen, Gerste; 31° bei Erbsen. Je nach der Wärme ist auch die Zeit, welche die Samen zum Keimen bedürfen, eine verschiedene. So keimt der Mais bei 10—12° R. in 30—35 Tagen, bei 27—28° in 7—8 Tagen. Gerste keimt bei 4—6° R. in 40—45 Tagen, bei 10—12° in 20—25 Tagen, bei 28—30° in 10—12 Tagen. Außer dem richtigen Wärmegrade und der geeigneten Feuchtigkeitsmenge ist auch der ungehinderte Zutritt der Luft beim Keimen vieler Samen nothwendiges Erforderniß. Je älter noch keimfähige Samen sind, um so trockner sind sie auch, um so langsamer dringt auch das Wasser in sie ein; dasselbe gilt auch für Samen mit harten, dicken Schalen. Gärtner suchen das Keimen derselben dadurch zu erleichtern, daß sie die harten Schalen anschneiden oder die Samen in Wasser von 15—30° R. einweichen, selbst sie mit fast kochendem Wasser übergießen und in ihm erkalten lassen. Um ein möglichst gleichmäßiges Keimen hervorzurufen, mischen sie die Samen mit einer doppelt so großen Menge Sand, feuchten diesen an und halten ihn in einer Wärme von 15—25°. Durch Zusatz von etwas Salzsäure oder anderen chemischen Mitteln zum Wasser wird zwar in manchen Fällen das Keimen alter Samen noch ermöglicht, häufig wird aber auch durch solche Gewaltmittel die Keimfähigkeit und der erfolgreiche Verlauf des Keimens gestört.

So wichtig das unmittelbare Licht für die meisten Pflanzen in ihren späteren Wachsthumsstadien ist, so scheint es doch bei dem Keimen gewöhnlich nachtheilig zu wirken. Letzteres geschieht im Dunkeln am besten, und Keimpflanzen, dem Sonnenstrahle ausgesetzt, halten im Wachsthum inne und sterben ab.

Aus dem Samen eines Gewächses entsteht eine Pflanze, welche der Mutterpflanze in den wesentlichsten Theilen gleich ist. Größere oder geringere Ab-

weichungen dieser oder jener Theile kommen aber ebenfalls vor, und auf diese Neigung der Individuen gründet Darwin seine geistreiche sowie folgenschwere Theorie über die Entstehung neuer Arten. Früher ging man freilich weiter und behauptete ohne Weiteres, daß aus den Samen einer Pflanzenart unter Umständen ganz anders geartete Gewächse hervorgehen könnten. So erzählte man ehedem als etwas sehr Gewöhnliches, daß sich Roggen in Trespe umwandle. Das Wahre hierbei ist, daß die Samen der Trespe mehrere Jahre im Boden liegen können, ohne zu keimen und ohne zu verderben. Tritt dann ein besonders feuchtes Jahr ein, so gehen die Trespensamen reichlich auf, während gleichzeitig viele Roggenkeime verderben. Albert Magnus führt aber ganz ernsthaft einen Fall an, aus welchem hervorging, daß sich Weizen in Roggen und Roggen in Weizen verwandeln könne. Im zweiten Jahre, sagt er, erschienen die Roggenkörner größer und röther, im dritten waren sie vollständig Weizen. So sagt er ferner, daß auch aus der Fäulniß des einen Gewächses andere Arten entstünden. Er spricht hierbei nicht etwa von Schimmelbildungen, sondern theilt mit, daß, wenn ein Buchen- oder Eichenwald abgehauen wird, aus der Fäulniß der zurückbleibenden Theile gewöhnlich Espen und Birken entstünden. Als besondere Merkwürdigkeit, die vielleicht mit irgend einer Heiligenlegende in Verbindung stand, führt er an, daß im Lande Alumnia man einen Eichenwald abgetrieben und den Platz mit Eichenzweigen besteckt habe. Daraus seien schöne Weinstöcke entstanden.

Als Glanzstück erzählt Odoricus de Porto Naonis, ein Franziskanermönch, der 1318 eine Missionsreise nach Asien machte, über das schon erwähnte vegetabilische Lamm (der Strunk von Polypodium Baromez): „Eines Tages sah ich ein Thier von der Größe eines Esels, weißer als Schnee, dessen Wolle, die man abschor, der Baumwolle glich. Als ich die Umstehenden fragte, was das sei, antwortete man mir: der Fürst hätte es einem der Barone geschenkt, seines Fleisches wegen, welches das beste und dem Menschen zuträglichste sei. Man fügte hinzu, es sei da ein Berg, worauf gewisse große Kürbisse wüchsen, und wenn sie reif wären, öffneten sie sich und jenes Thier käme heraus.“ Dem Franziskaner erschien die Sache durchaus nicht ungewöhnlich, denn es hatten ihm glaubwürdige, bedeutende Männer versichert, daß in Schottland und England Bäume wüchsen, aus deren kürbisartigen Früchten lebendige Vögel hervorgingen. Eben so glaubte man damals, daß die Gallwespen durch den Eichbaum in seinen Blättern selbst erzeugt würden.

Jene Kuriositäten sind längst durch die Forschung aufgeklärt. Es steht fest, daß alle gegenwärtig vorhandenen Pflanzenarten aus Samen oder Sporen gleichartiger Gewächse abstammen. Ungelöst bleibt aber völlig die Frage nach der Entstehung des ersten Samenkornes, jene Frage, die zu allen Zeiten für Forscher und Philosophen denselben Reiz bewahrt hat.

XXIII.

Obst und Getreide.

Einheimische Obstsorten. — Anatomie derselben. — Kernobst, Steinobst. — Beeren. — Orangen. — Scheinbeeren. — Zusammengesetzte Beeren. — Nüsse. — Obstbau in Deutschland, Nordamerika, Kalifornien. — Einheimische wilde Beeren. — Beeren des Nordens. — Südfrüchte. Korinthen. Kürbisfrüchte. Südliche Nüsse. — Tropische Obstsorten. — Getreide. Reis, Mais, Weizen, andere Getreidearten. — Hülsenfrüchte.

Wer des Lotos Gewächs nun kostete, süßer denn Honig,
Nicht an Verkündigung weiter gedachte der, noch an Zurückkunft;
Sondern sie trachteten dort in der Lotophagen Gesellschaft
Lotos pflückend zu bleiben und abzusagen der Heimat.

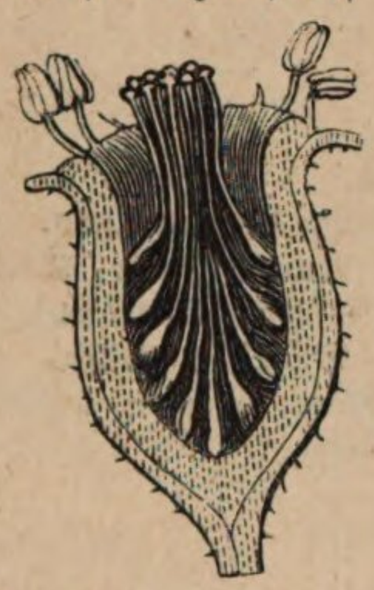
Voss „Odyssee".

Paradies, d. i. ein großer Garten voll Bäume mit Früchten, lieblich anzuschauen und gut davon zu essen — dies galt der Phantasie einfacher Naturvölker als das höchste Glück der Erde, als Inbegriff aller irdischen Herrlichkeit! Gar mancher der gegenwärtigen Generation würde zwar mitleidig über ein solches Glück lächeln und geringschätzig die Achseln zucken, immerhin hat aber ein Obstgarten seinen eigenthümlichen Reiz und ebenso seine poetischen wie praktisch guten Seiten.

In manchen Beziehungen übertrifft er sogar den Blumengarten, trotz aller Pracht des letzteren. Die Blume ist meist ein Erzeugniß schnell verblühender Sommergewächse; sie, das Symbol der rasch verwelkenden Schönheit, fesselt das Gemüth des ernsten Mannes selten in dem Grade wie der Obstbaum, der mit ihm aufgewachsen, an den sich vielleicht die Geschichte der Familie knüpft und der dankbar

jedes Jahr die Pflege zu vergelten scheint, die ihm zu Theil wird. Der materielle Genuß, den das Gemüse bietet, findet sich mit dem Duft und der lieblichen Färbung im Obst vereinigt, und meine Leser begleiten mich deshalb, wie ich hoffe, gern zu einem kurzen Rundgang durch Obstplantagen und Beerenfluren.

„Bei einem Wirthe wundermild da war ich jüngst zu Gaste", singt das Volkslied, und fährt fort: „Es war der gute Apfelbaum, bei dem ich eingekehret." Greifen wir auch zuerst nach einem Apfel am fruchtschweren Zweige, um seinen Bau zu betrachten. Ein so allbekanntes Ding ein Apfel ist, so sind doch die Gelehrten über die Deutung seiner Theile zu verschiedenen Zeiten abweichender Meinung gewesen. Die Einen bezeichnen den Apfel als den fleischig gewordenen Kelch, der mit dem fünffächerigen, unterständigen Fruchtknoten verwachsen ist und ehedem auf seinem Rande Staubgefäße, Blumenblätter und Kelchzipfel trug, die an der Spitze des reifen Apfels noch in Ueberresten als das sogenannte Blütchen bemerkt werden. Andere betrachten den Apfel als obersten Theil des Blüten- oder Fruchtstieles, der sich zum Fruchtboden krugförmig erweitert und einen Fruchtbecher darstellt, dessen oberer, äußerster Rand alle Blütentheile mit Ausnahme der Stempel trägt. Letztere sind zu fünf vorhanden. Ihre Fruchtknoten, die späteren Fächer, stehen innen auf dem Fruchtbecher, die Griffel derselben ragen bis zur Oeffnung des Bechers hinauf. Der Fruchtbecher wird allmählig dicker und fleischiger und schließt endlich die einzelnen Fruchtknoten (Fächer) völlig ein. Jeder Fruchtknoten enthält zwei Samenkerne, wenn nicht, wie dies bei kultivirten Früchten häufig der Fall ist, einer derselben unausgebildet geblieben ist.



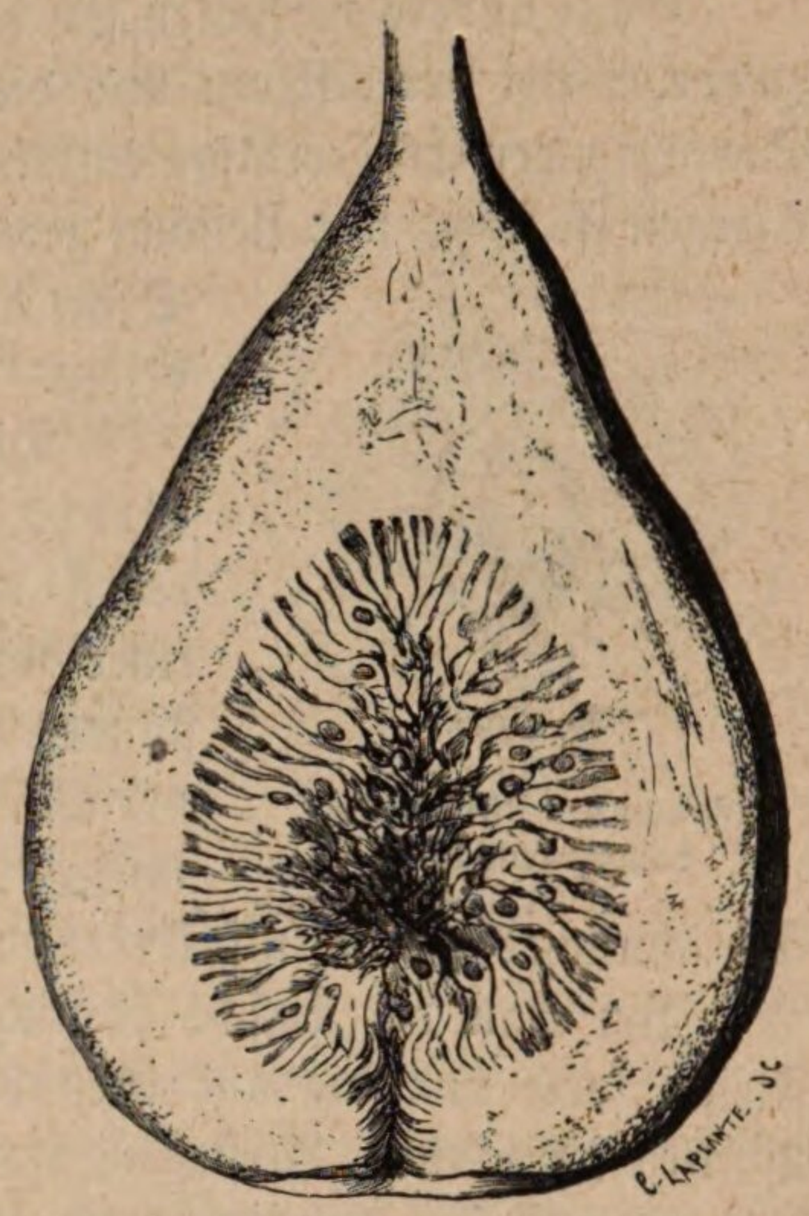
Rosenblüte im Längsdurchschnitt.

Der Bau der Birne ist dem des Apfels sehr ähnlich, nur stehen die einzelnen Fruchtknoten (Fächer) in Winkeln zu einander geneigt, während sie beim Apfel eine gleichmäßige aufrechte Stellung haben.

An der Hecke des Gartens leuchten scharlachroth die Früchte der Hagebutte (Rosa villosa); sie erinnern uns, daß die meisten unserer Obstarten zur Familie der Rosenblümler im weiteren Sinne gehören. Der Bau der Hagebutte ist Apfel und Birne sehr ähnlich. Auch bei ihr ist der fleischige, genießbare Fruchtbecher aus einer Umwandlung des krugförmigen Blütenbodens, des obersten Theiles der Blütenachse, entstanden und bildet eine sogenannte Scheinfrucht, während die eigentlichen, aus den einzelnen Fruchtknoten entstandenen Schließfrüchtchen, von stachligen Borsten umgeben, in der inneren Höhlung verborgen liegen und häufig als Samen bezeichnet werden.

Aehnlich verhalten sich die Früchte der Mispel und Quitte; in gewisser Beziehung ähnlich auch bei der Feige. Bei ihr erzeugt sich aus dem Achsentheile des Blütensproß ebenfalls ein Fruchtbecher, der eine birnenförmige Gestalt annimmt, zunächst inwendig hohl und an der Spitze mit einer durch zarte Blättchen geschlossenen Oeffnung versehen ist. Auf der Innenseite dieses Bechers stehen zahlreiche einzelne Blüten, deren Fruchtknoten sich in Früchtchen umwandeln, die sich zuletzt sämmtlich in dem sich vermehrenden Fleisch des gemeinschaftlichen Fruchtbodens (Blütenstandträgers) eingebettet finden. Die Feige ist deshalb eine zusammengesetzte Frucht.

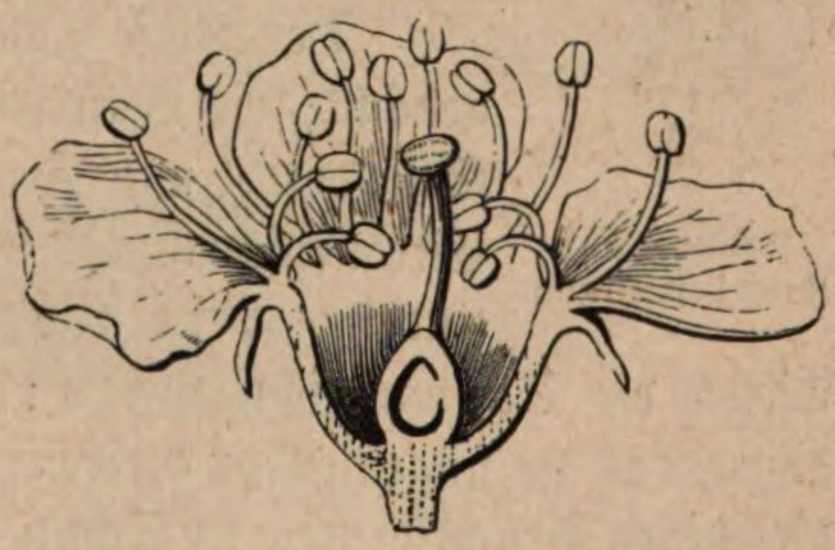
Wieder anders gestaltet sich die Fruchtbildung bei Pflaume, Kirsche, Aprikose und Pfirsiche, deren Blüten im Allgemeinen durch die auf dem Rande des Kelches stehenden Blütenblätter und Staubgefäße mit den Rosenblüten und denen des Hartobstes (Aepfel, Birnen) übereinstimmen. Der Kelch betheiligt sich bei ihnen nicht mit bei der Fruchtbildung, er löst sich ringförmig an seinem Grunde ab. Der Samen, obschon oft zu zwei in der Fruchtknotenhöhle angelegt, ist in der reifen Frucht gewöhnlich nur einzeln ausgebildet, umgeben von einer steinharten Hülle, mit welcher er den sogenannten Stein oder Kern (Kernobst) darstellt. Die äußere Schicht des Fruchtknotens ist saftig geworden und wird von einer dünnen Haut, der Fruchtschale, umgeben, die bei der Kirsche glänzend ist, bei der Pflaume zart bereift und bei der Pfirsiche flaumig behaart erscheint.



Reife Feige im Längsdurchschnitt.

An der Seite unseres Obstgartens zieht sich eine Himbeeranlage entlang, an welche sich rechts Stachelbeer- und Johannisbeerpflanzungen, links Erdbeerbeete anschließen. Himbeeren und Erdbeeren sind ebenfalls Rosenblümler, ihre Früchte weichen aber wiederum von den bisher betrachteten Fruchtformen ab. Eine Himbeere entstand aus einer einzelnen Blüte mit zahlreichen Stempeln und Fruchtknoten. Jeder der letzteren ist zu einer kleinen Steinfrucht geworden, die im Wesentlichen mit dem Bau der Kirsche übereinstimmt. Zahlreiche solcher kleinen Kernfrüchte sind zu einer zusammengesetzten Frucht verschmolzen, die der Volksmund schlechthin als Beere bezeichnet, sie mit Früchten von ganz abweichendem Bau in dieselbe Kategorie zusammenwerfend.

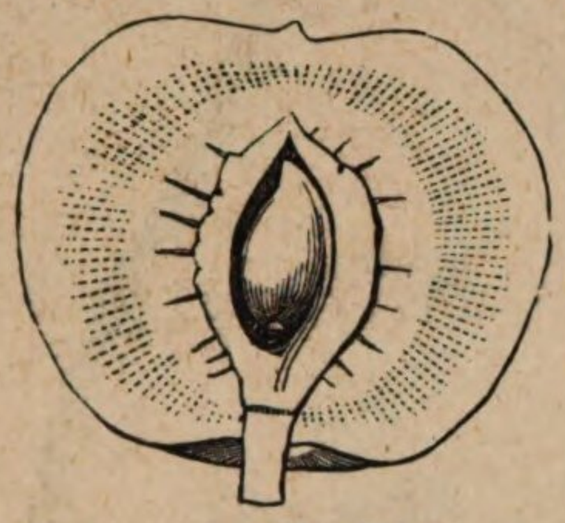
Die Stachelbeeren und Johannisbeeren werden auch vom Botaniker als echte Beeren bezeichnet. Sie entstehen ebenfalls wie die Apfel- und Rosenfrucht aus dem unterständigen Fruchtknoten oder nach anderer Deutung aus dem in einen Fruchtbecher umgestalteten obersten Ende des Blütenstieles. Die Samen liegen zu mehreren im Innern völlig von saftigem Fruchtfleisch eingehüllt, ohne daß sie noch eine besondere Steinhülle besäßen. Die Weinbeere, sonst mit ihnen übereinstimmend, weicht dadurch ab, daß sie nur aus einem oberständigen Fruchtknoten erwachsen ist. Auch die hochgeschätzten sogenannten Südfrüchte, Orangen, Citronen, Pomeranzen u. s. w., stimmen im Wesentlichen mit dem Bau der Beeren überein. Sie sind aus dem freien Fruchtknoten entstanden und äußerlich von einer lederigen, an ätherischen Oelen reichen Schale umgeben. Löst man diese ab, so läßt sich die innere Frucht ohne Messer leicht in mehrere Theile zerlegen,



Kirschblüte im Längsdurchschnitt.

deren jeder von einer trocknen, weißlichen Haut eingeschlossen ist und im Innern die Samen, zwischen saftreichem Fruchtfleisch eingebettet, enthält. Auch die Gurken- und Kürbisfrüchte können als Formen betrachtet werden, die den Beeren nahe verwandt sind. An ihrer Bildung nimmt der Kelch Antheil. Die derbe Fruchtschale geht allmählig in das saftige Fleisch über und die Samen sind in einen Fruchtbrei eingebettet.

Ganz anders verhalten sich dagegen die Früchte der Erdbeere und Maulbeere. Bei der ersteren sind die einzelnen Früchtchen, die aus den zahlreichen Stempeln der Erdbeerblüte entstanden, klein und hart geblieben, der Blütenboden dagegen ist saftig und fleischig geworden und hat das Ansehen einer Beere erhalten.



Frucht der Pfirsiche im Längsdurchschnitt.

Seine äußere Fläche ist mit den eigentlichen Früchtchen besetzt. Die Erdbeerfrucht ist eine Scheinbeere.

Die Maulbeere ist eine zusammengesetzte Beere. Sie entsteht nicht wie die Himbeere und Brombeere, mit der sie äußerlich viel Aehnlichkeit hat, aus einer einzelnen Blüte, sondern aus einem Blütenstande, einem Kätzchen. Die Früchte jener zahlreichen, verschiedenen Blüten verschmelzen mit einander und mit ihnen die Deckblätter, welche sie von einander trennten. Ein ähnliches Verhältniß findet bei der Ananas statt.

Im Bau der Kirsche ähnlich ist die Haselnuß, nur daß hier das äußere Fleisch fehlt und die am Grunde befindlichen Hüllblättchen einen sogenannten Becher (Schlaune) darstellen, der in gleicher Weise den Früchten der Buche, Eiche und edlen Kastanie zukommt.

Dieser Ueberblick genügt uns, um zu erkennen, daß die als Obst bezeichneten

Stempel und Kelch der Orange.

Früchte auf höchst verschiedene Weise gebaut und aus sehr verschiedenen Theilen der Blüte entstanden sind. Bei den Nüssen und Mandeln genießen wir die Samenkerne, bei den Erdbeeren und Feigen den Fruchtboden, bei den meisten übrigen das Fruchtfleisch, entweder mit den Samen oder nach Absonderung der letztern.

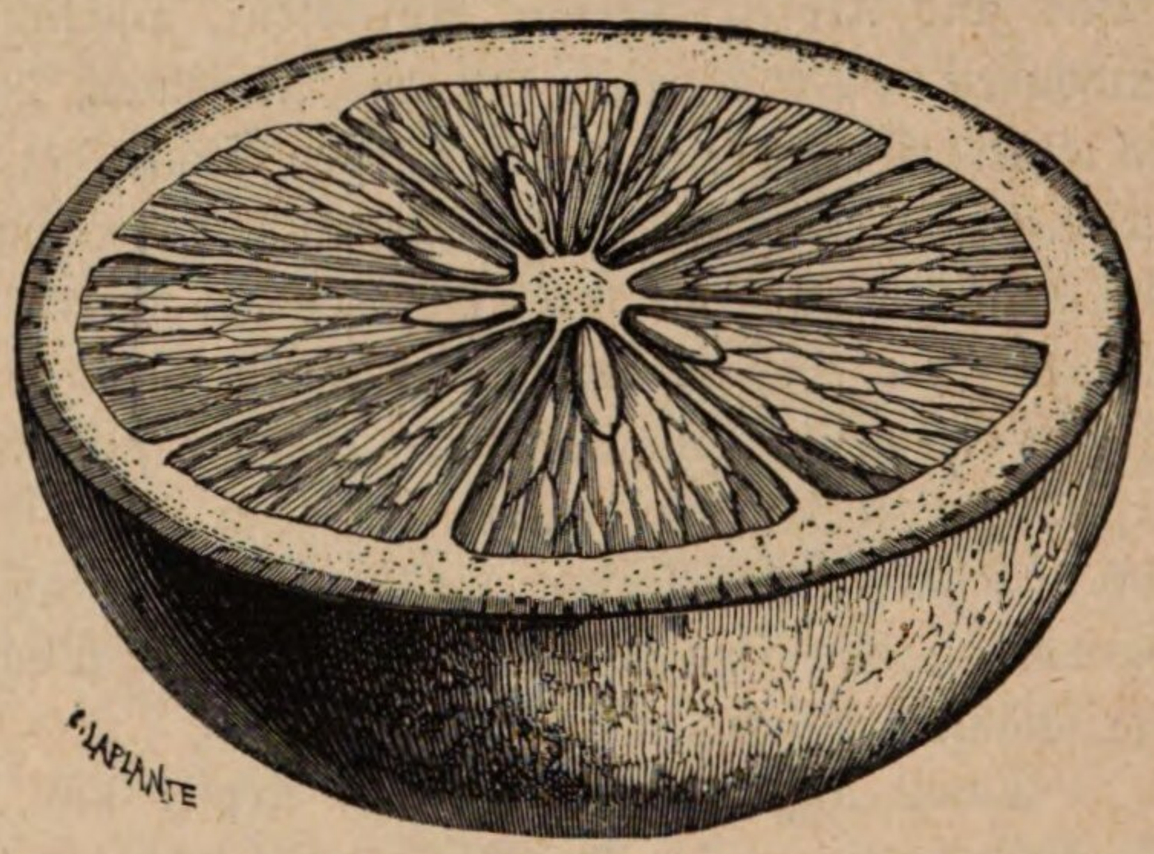
Der Nüsse haben wir bereits früher wegen ihres Oelgehaltes gedacht; die meisten unserer eigentlichen Obstarten enthalten neben Stärkemehl und Fruchtzucker gewöhnlich Säuren, unter denen die Citronensäure und vorzüglich die Apfelsäure eine weite Verbreitung finden. Bei den wildwachsenden Aepfeln, Birnen, Schlehen u. s. w. wiegen die Säuren meist so vor und sind mit so herben anderweitigen Säften gepaart, daß sie ungenießbar bleiben; die sorgsame Gartenpflege hat es verstanden, diejenigen Fruchtformen in Schutz zu nehmen und ihre Eigenthümlichkeiten mehr und mehr auszubilden, welche unserem Geschmack durch Reichthum an Zucker neben den Säuren besonders behagen. Durch Ableger, Pfropfen, Kopuliren und Okuliren vermehrt man die erhaltenen Spielarten und erzeugt andererseits neue. Die Pflege der Obstbäume, des Weinstocks, der Erdbeeren, Himbeeren, Stachelbeeren, die Zucht der Ananas, Kürbisfrüchte u. s. w. sind zu besonderen Wissenschaften geworden, die eben sowol die Tafelfreuden vermehren helfen, wie sie dem denkenden Forscher interessante Thatsachen über das Leben der Gewächse, über Biegsamkeit

gewisser Pflanzenarten, Entstehung neuer Arten u. s. w. liefern. Besondere Vereine mit regelmäßigen Versammlungen, Zeitschriften, Preisaufgaben und öffentlichen Schaustellungen bestreben sich fortgehend, diesen Theil der angewandten Pflanzenkunde zu heben, und der Handel, das Einkommen des Staates, ja der Wohlstand ausgedehnter Landschaften sind hierbei in solchem Grade betheiligt, daß man jene Bestrebungen auch von vielen anderen Seiten unterstützt und den Bau der genannten Gewächse nach Kräften befördert.

Es würde uns hier viel zu weit führen, wollten wir auch nur die wichtigsten Formen verfolgen, welche der Pomolog von Aepfeln, Birnen, Pflaumen u. s. w. unterscheidet, oder der Winzer bei dem Erzeugniß seiner Reben berücksichtigt. Wir begnügen uns mit einer kurzen Uebersicht der Arten im botanischen Sinne des Wortes, um dann einen Blick in die Ferne werfen zu können.

Himbeere.

Apfelbaum (Pyrus malus) und Birnbaum (Pyrus communis), sowie die Vogelkirsche (Prunus avium) und die Schlehe (Prunus spinosa), sind ursprünglich in Deutschland einheimisch; die bessern Sorten derselben sind aber von Südeuropa und Kleinasien her eingeführt worden. In Deutschland scheint vor dem Jahre 800 kaum von einer nennenswerthen Obstbaumzucht die Rede gewesen zu sein, und hat dieselbe vorzüglich den Bemühungen Karl's des Großen ihr Entstehen oder ihre Hebung zu verdanken. Wie für viele andere dem Volkswohl heilsame Einrichtungen, gab er auch weise Verordnungen in Bezug auf die Pflege der Obstbäume. Im Jahre 1621 erschien in Deutschland das erste pomologische Werk von Bedeutung, nämlich Knabe's „Horti-pomologia". Im Anfang des 16. Jahrhunderts machte sich um den Aufschwung der Obstkultur der Kurfürst August von Sachsen sehr verdient. Er befahl unter Anderm, daß jedes junge Ehepaar bei seiner Verheirathung 6 junge Obstbäume und 6 Eichen pflanzen solle, und da ihm trotzdem die Vermehrung der nutzbaren Bäume noch zu langsam von Statten ging, suchte er das allgemeinere Interesse daran durch ein Werk zu wecken, das unter dem Titel „Augusti Sax. Electoris künstlich Obstgartenbüchlein" erschien und 1636 in der zweiten Auflage ausgegeben wurde. Man erzählt auch von demselben Kurfürsten, daß er stets ein Säckchen mit Obstkernen bei sich getragen und aus demselben vertheilt habe, wo er es für zweckmäßig fand. Dem finstern Geiste des Zeitalters entsprechend, ward Baumfrevel mit dem Abhauen der Hand bestraft.



Orange im Querdurchschnitt.

Gegenwärtig ist die Obstkultur selbst bis Norwegen zum 63.° n. Br. und an den süddeutschen Alpen bis zu 1000 Meter a. H. hinauf verbreitet und in manchen Gegenden die Quelle eines ansehnlichen Einkommens geworden. In Thüringen und in der Goldenen Aue giebt es kleine Dorfgemeinden, die nicht selten mehrere Hundert Thaler aus dem Verkauf einer einzigen Obstart, z. B. der Kirschen, lösen. Nicht wenige Volksfeste knüpfen sich an die Ernte jener Früchte; vielfach feiert man sogenannte Kirschfeste, in Schwaben giebt das Kochen von Pflaumenmus Veranlassung zu allerlei Volksbelustigungen, und selbst bei der ernsten puritanischen Bevölkerung Neuenglands wird das Apfelschälen und Anreihen der Apfelstückchen zum Trocknen Ursache heiterer Festlichkeiten. Außer den ansehnlichen Mengen unseres Obstes, welche frisch verzehrt werden, trocknet man bedeutende Quantitäten, noch andere verwendet man zur Bereitung von Fruchtbrei (Pflaumenmus, Apfelkraut), von Confituren (hierzu auch die sonst ungenießbaren Quitten) und Spirituosen. Die Bereitung von Obstwein hat in den Jahren, während die Weinbeerenernte durch das Oidium zerstört wurde, bedeutend an Ausdehnung zugenommen; eben so wird aus Kirschen viel Branntwein gebrannt. Beispielsweise erwähnen wir, daß das Dorf Fougerolles zwischen Plombières und Luxeul im französischen Departement Ober-Saone allein jährlich 800,000 Liter Kirschgeist erster Qualität erzeugt.

Die Europäer haben versucht, die daheim geschätzten Obstarten auch nach den Kolonien zu übersiedeln, welche sie in andern Erdtheilen anlegten; es hat sich aber nur in der gemäßigten Zone der hierauf gewendete Fleiß belohnt. Schon an der Küste des Mittelmeeres in Nordafrika scheint es unserm Kern- und Steinobst zu heiß zu sein, obschon in Kleinasien und in der Umgebung des Kaspisees dieselben Bäume herrlich gedeihen, ja die meisten derselben ihre Heimat haben mögen. Bei Tiflis sind Aepfel-, Kirsch-, Aprikosen-, Pfirsich- und Walnußbäume in größter Schönheit. Die Aprikose soll aus Armenien, die Pfirsiche aus Persien stammen; da letztere aber bereits in den ältesten Sagen der Chinesen eine Rolle spielt, dürfte sie vielleicht einen weiteren Verbreitungsbezirk haben. Sie hält sich vorzugsweise mit dem Weinstock in ihrer Verbreitung zusammen und mag in der eigentlichen heißen Zone eben so wenig gut fortkommen wie dieser, wenigstens keine schöne Frucht erzeugen. Wie bedeutend auch die Pfirsiche in einzelnen Landschaften wird, ergiebt sich, wenn man erfährt, daß z. B. in der Gemeinde Montreuse in Frankreich sich 500 Familien befinden, die sich außschließlich von der Kultur dieser Frucht erhalten. Jede derselben verkauft während 6 Wochen im Jahre täglich 1000 Stück der schönsten Pfirsichen.

Schon auf Madeira werden Aepfel und Birnen ungenießbar, sauer, die Pfirsiche holzig. Die Aprikose gedeiht noch am schönsten. Es scheint, als ob bei der gesteigerten Hitze die Früchte reiften, ehe sie Zeit gewinnen, hinlänglich Zucker zu bilden. Dasselbe gilt für das tropische Amerika, Brasilien und Mexiko. Auch die Weinbeeren bleiben in letztgenannten beiden Ländern sauer.

Ein sehr günstiges Gebiet dagegen haben unsere Obstsorten in den mit verwandtem Klima begabten Vereinigten Staaten Nordamerika's gefunden. Im Staate New-York gewinnt man Pfirsichen, die sich durch ihre Größe sowol als durch ihre Süßigkeit auszeichnen. Einzelne Sorten von Birnen stehen in Geschmack und Schönheit den besten französischen Sorten nicht nach; nur Pflaumen und

Zwetschen sind schlecht. Von Aepfeln hatte man 1854 so viel geerntet, daß sie wohlfeiler waren als Kartoffeln. In Rochester, einer Stadt jenes Staates, dürfte wol die größte Baumschule und Handelsgärtnerei sein, welche überhaupt existirt. Sie gehört den Herren Ellwanger und Barry, umfaßt 1200 Acker und beschäftigt 300 Personen. In den geeigneten Zeiten werden täglich 35,000 Augen eingesetzt. In einem Jahre wurde unter andern ein Stück mit 90,000 Kirschbäumen veredelt. Ein halber Acker Birnensämlinge enthielt mindestens eine Million Bäumchen. In den Rebhäusern werden 10,000 Stück Reben gezogen. Die fruchttragenden Gewächse sind über 225 Acker vertheilt, das übrige Areal kommt auf die Kultur von Rosen, Georginen, Wellingtonien u. s. w.

Maulbeere.

Wahrhafte Wunderdinge erzählt man von den Ergebnissen, welche man bereits in wenigen Jahren in Kalifornien in der Obstkultur hervorgebracht hat. Birnbäume trugen bereits 28 Monate nach der ersten Pflanzung Früchte à 14 bis 17 Loth schwer und $22^1/_2$ Centimeter im Umfange. Ein Birnbaum in San José trug ein Jahr nach dem Veredeln Früchte von 33 bis 35 Centimeter im Umfang. Von 4 alten Birnbäumen verkaufte ein Obstzüchter jenes Ortes 18 Monate nach dem Pfropfen für 100 Dollars Birnen, obschon jene Früchte bei der Menge derselben spottwohlfeil sind. Man erzählt von Aepfeln, die 1 Pfund 14 Loth schwer geworden; von Birnen, die 2 Pfund 24 Loth, ja 3 Pfund 14 Loth gewogen. Ein Apfel der Sorte Gloria mundi, von 2 Pfund 7 Loth Gewicht, hatte 50 Centimeter im Umfange, war also ziemlich so groß wie der Kopf eines 12jährigen Knaben. Von einer Farm (des Herrn Thomson) wird berichtet, daß sie 1853 begonnen worden, 900 Morgen umfaßte und bereits Ende 1856 allein für Früchte 200,000 Dollars eingebracht hatte. Sie enthielt zu letzterem Zeitpunkte 4000 Aepfel-, 10,000 Pfirsich-, 1000 Birn-, 1000 Pflaumen-, außerdem Nektarin-, Aprikosen-, Kirsch-, Quitten-, Feigen-, Oliven- und Pomeranzenbäume, dazu Beerengesträuch, im Ganzen 18,000 Fruchtbäume in 250 Sorten, ferner 1600 verschiedene Nußbäume, Einfassungen von 3600 Zierbäumen, 8000 Weinstöcke in 30 Spielarten, in Summa 31,000 fruchttragende Bäume auf 140 Morgen. Ueber 50,000 junge Bäume sind in der Baumschule zum Verkauf. Ein anderer Pflanzer löste 1856 allein aus dem Verkauf der selbsterzeugten Pfirsichen 49,000 Dollars, 1857 sogar 70,000 Dollars.

Erdbeere.

So geringfügig unsere Beerenfrüchte neben den Obstbäumen und Weinpflanzungen auch auf den ersten Anblick erscheinen mögen, so wichtig werden sie doch für manche Gebirgsgegenden, in denen die besseren Fruchtbäume nicht mehr fortkommen. Erdbeeren, Himbeeren, Stachel- und Johannisbeeren werden in den Gärten gezogen, und zwar ist die Zucht der erstgenannten Pflanzenfrucht besonders in England zu vorzüglicher Ausbildung gediehen; man erzeugt dort Erdbeeren von fast Faustgröße. In der Umgegend von Paris ist Bagnolet wegen seiner Erdbeerenzucht

berühmt, die daselbst von etwa 300 Bauern im Großen getrieben wird. Die Hektare liefert bei jedesmaligem Pflücken gegen 600 Körbchen Beeren und da dies 8 Mal wiederholt werden kann, jährlich etwa 4000, hierdurch einen Reingewinn von 3690 Francs. Bei den größern Städten Nordamerika's findet man Meier, welche 8—12 Morgen Land für Erdbeerkultur verwenden und mitunter täglich 500—800 Quart Beeren auf den Markt bringen. Mancher Meier erzielt dadurch einen Reingewinn von 3000—4000 Dollars. Erfahrene Erdbeerzüchter unterscheiden mehr als 100 verschiedene Sorten. Die Schönheit der aus den Früchten der Himbeere dargestellten Fruchtsäfte wird selten durch eine andere Frucht übertroffen. Beide Gewächse, sowie die weniger geachteten Brombeeren, gehören, wie bereits erwähnt, der Familie der Rosenblümler an, zu der im weitern Sinne auch die Stein- und Kernobstarten gerechnet werden. Stachel- und Johannisbeeren (Ribes Grossularia, R. rubra) sind einer besondern Gruppe, den Grossularieen, angehörig; sie liefern nur unter besonderer Pflege bessere Früchte, bei den zu den Vaccineen gehörigen Heidel-, Bick- und Preißelbeeren (Vaccinum uliginosum, V. Myrtillus, V. Vitis Idaea) begnügt man sich dagegen mit den Produkten, welche diese Halbsträucher in wildem Zustande erzeugen. Sie bedecken auf sumpfigen Heiden und in Gebirgswaldungen nicht selten meilenweite Strecken, und das Einsammeln und Versenden ihrer Früchte wird während der geeigneten Jahreszeit zum förmlichen Industriezweig.

Im Erzgebirge stellen sich die Preißelbeersammler in langgestreckter Kolonne auf und rücken langsam gleichmäßig vor, um nichts zurückzulassen. Sie streifen die Beeren von den Sträuchern mittels eines Kammes ab, der sich am Rande des zum Sammeln bestimmten Gefäßes befindet; dabei geschieht das Einbringen der Preißelbeeren bereits, wenn diese noch halbreif und hell gefärbt sind, da sie dann mehr Härte haben. Man schüttet sie dann in Kellern auf luftige Siebe und läßt sie so nachreifen. Die Heidelbeere (Vaccinum Myrtillus) ist wegen ihres massenhaften Vorkommens noch wichtiger als die ebengenannte. Als Beispiel, welchen Werth sie stellenweise erhält, führen wir an, daß in St. Andreasberg am Harz ein Kaufmann von denselben (einschließlich der wildwachsenden Himbeeren) jährlich für 500—600 Thlr. aufkauft, um sie auszupressen und den Saft nach dem Auslande zu versenden. Im Jahre 1850 versandte er 50 Oxhoft solchen Saftes. Eine wenigstens gleiche Menge lieferten aber die Bewohner jenes Gebietes nach Wernigerode und Harzburg, so daß dem kleinen Orte von 4000 Einwohnern schon durch die nach außen gehenden Beeren etwa 1000—1200 Thlr. zufließen, während der Verbrauch im Orte selbst ein nicht viel geringerer sein dürfte. In dem Flecken Lauterberg werden mindestens für 500—600 Thlr. Beeren aller Art gesammelt, den eignen Verbrauch nicht mitgerechnet. Scharen von Weibern und Kindern ziehen zur Beerenzeit lustig und singend zum Walde und manche arme Familie erübrigt sich auf diese Weise in einem Sommer 10 Thlr. und mehr. Nach einer mäßigen Berechnung dürften in den Forsten der Provinz Hannover jährlich für 145,000 Thlr. Waldbeeren eingesammelt werden.

In den Gebirgen und Heidegegenden der andern deutschen Länder ist der Gewinn durch Beerensammeln nicht geringer. So wurden in Linz im Jahre 1859 für 15—16,000 Thlr. Heidelbeeren aufgekauft und das Pfund dabei mit nur

7—8 Pfennigen bezahlt. Sie wurden theils zu Heidelbeersaft, sogenannter „Heidelbeer-Couleur" ausgepreßt, der bei der Fabrikation der künstlichen Rothweine eine große Rolle spielt, theils in Körben von je 20 Pfund nach London versendet.

Die Moosbeere (Oxycoccos palustris) übertrifft zwar die Preißelbeere an Schönheit des Geschmackes, kommt aber nie so massenhaft vor, um größere Bedeutung erlangen zu können.

In demselben Grade, wie die Obstbäume in den nördlichern Ländern verschwinden, gewinnen die Beeren für die Bewohnerschaft größere Bedeutung. Außer den genannten hat die Skandinavische Halbinsel die schwedische Korneelkirsche (Cornus suecica), eine krautartige Verwandte unseres Korneelkirschenbaumes (Cornus mas) mit eßbaren Früchten, und in der Polarhimbeere (Rubus polaris) und den Mamuramis (Rubus Chamaemorus) sowie in Bärentrauben (Arctostaphylos) sehr beliebte Zuthaten zu der dürftigen, einförmigen Kost jener unfreundlichen Gegenden. Die Frucht der nordischen Himbeere (Rubus arcticus) ist als Fürstenbeere bekannt, am Ural sehr beliebt, von süßsäuerlichem Geschmack und einem Aroma, welches mit demjenigen der Ananas wetteifert. Man verwendet sie vorzüglich zur Herstellung angenehmer Likörs (Naliwka). In Kamtschatka sind die Beeren auf dem Küchenzettel ein bedeutungsreiches Gericht, und es gebührt dort den saftigen Früchten der blauen Lonizere (Lonicera caerula) eine hervorragende Stelle. Sonderbarer Weise bleiben gerade die Beeren dieser Heckenkirsche im mittlern Europa geschmacklos.

Das nördliche Amerika hat für unsere Beeren Ersatz durch verwandte Arten. Unsere Heidel- und Preißelbeeren werden durch Vaccinum album, V. frondosum, V. corymbosum und V. glaucum vertreten, die Moosbeere durch Oxycoccos macrocarpus, die Bärentraube durch Arctostaphylos alpina. Letztere ist die geschätzteste Pflanzenfrucht bei den Eskimos. Dazu kommen noch die Beeren zweier Gaultherien (Gaultheria procumbens, G. Shallow) und zweier Mahonien (Mahonia fascicularis. M. Aquifolium). In den südlichern Theilen bezeichnet man die Früchte des Podophyllum peltatum als wilde Limonien, während Ribes Cynobati und R. oxycanthoides unsere Johannis- und Stachelbeeren ersetzen müssen. Einige Rosen (Rosa carolina, R. lucida, R. blanda) erzeugen eßbare Hagebutten und Weißdorne (Crataegus flava, C. glandulosa, C. coccinea, C. parvifolia), Früchte, die jenen unsers Weißdorns ähnlich sind. Die virginische Kirsche (Cerasus virginiana), die besonders am Saskatschewan häufig ist, ist im frischen Zustande fast ungenießbar, bildet aber getrocknet und dann zerstoßen bei den Voyageurs eine beliebte Zuthat zum Pemmikan. Schmackhafter als sie sind die sogenannten wilden Aepfel, die erbsengroßen Früchte eines Strauches (Aronia ovalis), der auf den Sandebenen am Saskatschewan gleichfalls häufig ist. Ein Pudding aus denselben soll dem besten Pflaumenpudding wenig nachstehen.

Zu den schönsten Baumfrüchten gehören unstreitig die Orangen und ihre Verwandten. Obschon bei uns allgemein Italien als das Land, „wo die Citronen blühn, im dunklen Laub die Goldorangen glühn", gepriesen wird, so scheinen jene Fruchtbäume doch ursprünglich im südöstlichen Asien einheimisch gewesen zu sein. Für die Citronen (Citrus medica) ist im Sanskrit ein Name (Bidschapura) vorhanden, auch für die sauern Limonen (Citrus Limonium, Sanskrit „Nimbuka")

und die Pomeranze (Citrus vulgaris, Sanskrit „Nagrunga"). Letztere wurde von den Arabern seit dem 9. Jahrhundert gebaut, und obschon die griechische Sage die Hesperiden-Aepfel durch Herakles vom Atlas erbeuten läßt, sind dieselben doch wahrscheinlicher von Osten her eingewandert. Die Pomeranze ward im Jahre 1002 nach Sizilien gebracht, und die Kreuzzüge trugen viel zur Verbreitung der geschätzten Früchte im südwestlichen Europa bei. Die süße Orange (Citrus Aurantiacum dulcis) ist bei uns noch unter dem Namen Apfelsine, d. h. Apfel von China, bekannt und deutet auf ihre ferne Heimat. Sie soll im südlichen China und Cochinchina ursprünglich wild gewachsen sein. Im Beginn des 16. Jahrhunderts ward sie bereits in Italien gebaut.

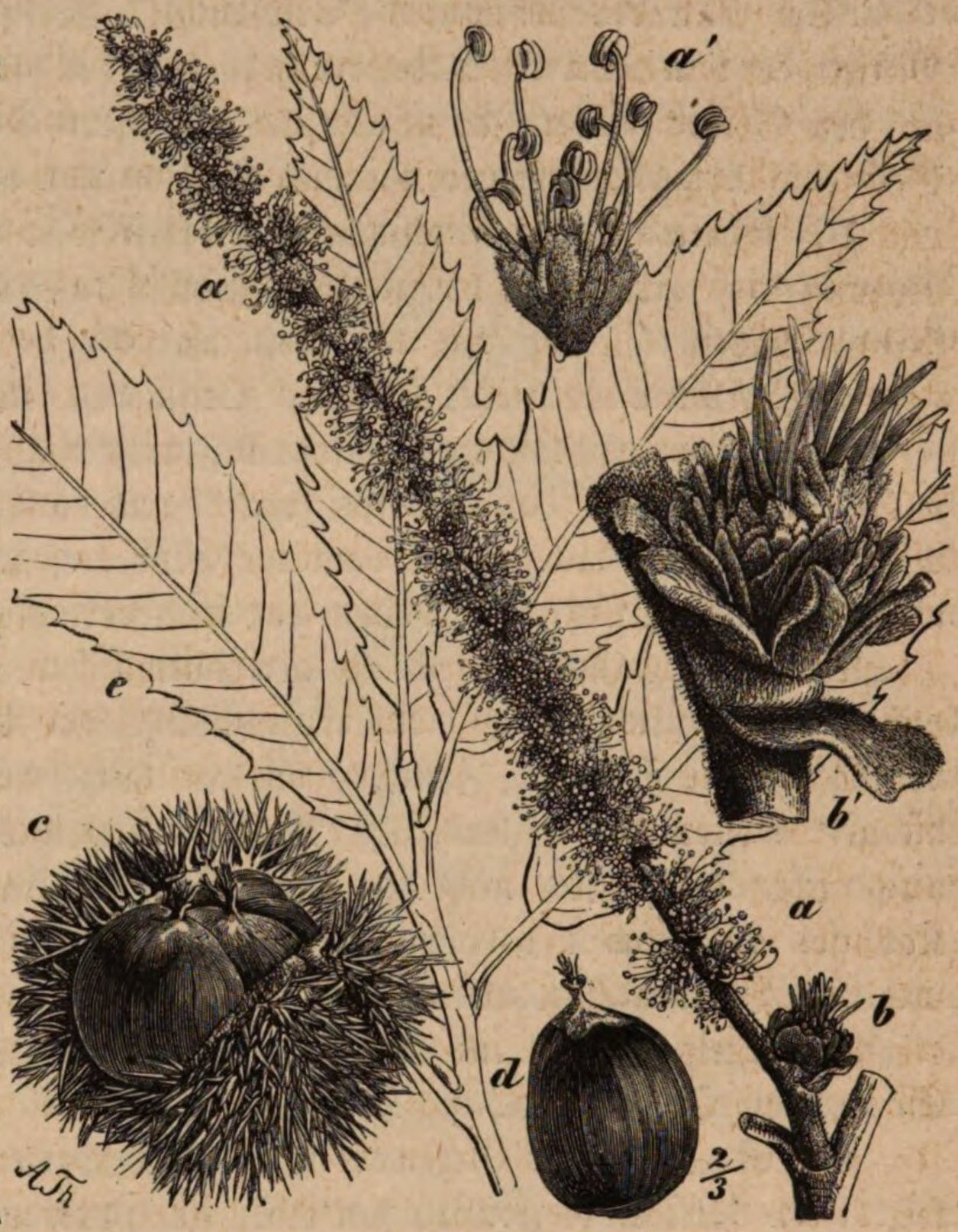
Der Bau der genannten „Südfrüchte" ist für die europäischen Länder am Mittelmeer von der größten Bedeutung. In Südspanien z. B. pflanzt man Orangen auf den Getreidefeldern an und beutet den Boden dadurch auf doppelte Weise aus. Sechzehnjährige Büsche geben in guten Jahren bis 2000 Früchte und schon solche von 10 Jahren bringen durchschnittlich bis 500 Stück. Als Beispiel, welche Bedeutung diese Früchte des Mittelmeergebiets für das übrige Europa und für den Handel haben, führen wir nur an, daß nach den statistischen Tabellen allein in London jährlich circa 100 Millionen Orangen verkauft werden.

Die Granate (Punica Granatum) wird meistens in den erzeugenden Ländern selbst verspeist und nur Wurzelrinde und andere Nebenprodukte gehen als Medikamente ins Ausland. Wichtiger sind dagegen die Feigen (Ficus Carica) welche getrocknet sich lange halten und weit versendet werden können. In einigen Theilen des Ghuriangebirges im Tripolitanischen wachsen sie in solcher Menge, daß sie in ähnlicher Weise das tägliche Brot der Bevölkerung ausmachen, wie in den Oasen die Datteln. An Handelswichtigkeit werden sie noch übertroffen durch die getrockneten Beeren des Weinstocks. Der uns zugemessene Raum erlaubt es uns nicht, die Verbreitung der edlen Rebe von ihrer ursprünglichen Heimat am Kaspisee an durch die verschiedenen Länder der wärmern gemäßigten Zone, sowie ihre Verwendung zu zahllosen Getränken zu verfolgen; wir betonen hier nur die Wichtigkeit, welche ihre Beeren als Rosinen haben, besonders jene kleine Sorte ohne Samenkerne, die man unter dem Namen Korinthen allgemein kennt. In außerordentlichen Mengen wird sie auf der griechischen Insel Zanthe gebaut; seit 1834 hat sich die Kultur derselben aber auch im Norden des Peloponnes sehr gehoben, und ausgedehnte Korinthenpflanzungen finden sich zwischen Korinth und dem alten Sikyon (dem jetzigen Wasilika), eben so an der Nordseite des Golf von Lepanto. Man rechnet, daß in Griechenland gegenwärtig 160,000 Morgen mit Korinthen bebaut sind. Im Jahre 1856, als sich die Stöcke von der verwüstenden Traubenkrankheit wieder erholt hatten, erhielt der Staat 80,000 Thlr. von dieser Beerenfrucht Ausgangszoll.

Für die Länder ums Mittelmeer sind auch die Früchte einiger von Amerika eingeführten Opuntien-Arten, besonders die sogenannte indische Feige (Opuntia Ficus indica), zu einem beliebten Obst geworden. Diese Beeren sind saftig und angenehm säuerlich von Geschmack. Die Früchte des Oleaster (Elaeagnus angustifolius) werden ebenfalls gegessen, desgleichen jene vom Erdbeerbaum (Arbutus Unedo, A. Andrachne), vom Speierling (Sorbus domestica), einem

Weißdorn (Crataegus Azarolus), und dem Lotusstrauch (Zizyphus Lotus, Brustbeeren), von deren Herrlichkeit die Alten so große Dinge erzählten.

Das Geschlecht der Kürbispflanzen, das bei uns nur eine sehr untergeordnete Rolle spielt, höchstens in der Gurke (Cucumis sativa) Bedeutung gewinnt, wird in den warmen Gegenden der Alten Welt wichtiger. Die Melone (Cucurbita Melo) und der zu riesiger Größe anschwellende Kürbis (Cucurbita Pepo) werden theils zur Erquickung für den Menschen, theils zum Viehfutter gepflegt. Die Wassermelone (Citrus vulgaris) ist für solche Gegenden, denen es an gutem Trinkwasser fehlt, ein wahres Kleinod, und in den südrussischen Steppen geht der Bauer nicht über Land, ohne als Labsal eine Wassermelone unter dem Arme zu haben. Beim Mittagsmahl prangt dieselbe Frucht statt der Wasserflasche auf der Tafel.



Echte Kastanie.

Die genannten Orangen- und Kürbisfrüchte sind auch nach den eigentlichen Tropenländern beider Halbkugeln übergeführt worden und haben eine solche Uebersiedelung meist besser vertragen, als unsere Kern- und Steinobstsorten. Der Nußfrüchte, Hasel, Walnuß, Buchecker, haben wir theilweise schon in einem früheren Abschnitte gedacht, als wir die Oel liefernden Pflanzen betrachteten. In den südlicheren Gegenden unseres Erdtheiles, sowie in Mittelasien und dem nördlichen Amerika, treten andere Nußgewächse auf. So kennen wir in Südeuropa die mit der Hasel nahe verwandte Lambertsnuß (Corylus tubulosa) und die türkische Hasel („Phontonkia", C. Colurna), welche baumartig wird. Die Ausfuhr von Lambertsnüssen wird allein auf Sizilien gegen 120,000 Dukaten geschätzt.

Die mehlreichen Samen der echten Kastanie (Castanea vera) vertreten in einigen Gegenden der apenninischen und der Balkanhalbinsel das Brot, und sogar mehrere Eicheln, die bei unsrer Eiche nur zur Mästung des Borstenviehes zu benutzen sind, sind dort für Menschen genießbar. Die Balloten-Eiche (Quercus Ballota) wird in Spanien, Algerien u. s. w., Quercus Prinos, Qu. Castanea, Qu. Aegilops in den östlichen Ländern Südeuropa's und der Levante ihrer eßbaren Früchte wegen gepflegt, und China und Japan haben an Quercus glabra und Qu. cuspidata gleiche Fruchtlieferanten. Die Tschinucks und andere Indianerstämme

leben einen großen Theil des Jahres hindurch von Eicheln (Quercus Phellos u. a.); die Schnabelnuß (Corylus rostrata und C. americana) vertritt daselbst unsere Hasel, und eine Anzahl Verwandte unserer Walnüsse erzeugen wolschmeckende Nüsse (Juglans nigra, J. cinerea, Carya alba, C. olivaeformis, C. tomentosa).

Es bleibt uns noch übrig, einen Blick auf den tropischen Fruchtmarkt zu werfen, der gewöhnlich in der Phantasie des Nordländers als das Non plus ultra aller irdischen Herrlichkeiten prangt, so lange er ihn nicht aus eigener Erfahrung oder nach Berichten parteiloser Gewährsmänner genügend kennt. Die Tropen haben ihre herrlichen Früchte, allein unsere besseren Obstsorten laufen manchen derselben den Rang ab und sind stets mit weniger Gefahr und Umständlichkeit beim Genuß verbunden. Die Alte Welt hatte ursprünglich andere Fruchtsorten als die Neue; der rege Verkehr, den die Europäer herbeigeführt haben, hat aber gegenwärtig die Unterschiede fast ausgeglichen, und die wichtigern Sorten finden sich jetzt in Westindien und Brasilien eben so wie in Ostindien und den Sunda-Inseln.

Als Königin der ostindischen Obstsorten wird die Mangostane (Garcinia Mangostana) gepriesen, die Frucht eines Baumes, der zu dem Geschlecht der Guttiferen gehört. Sie hat die Form und Größe einer Apfelsine; so lange ihre Schale noch grün aussieht, hat das Fleisch den schärfsten sauern Geschmack; hat sich erstere aber röthlich und schließlich graugelb gefärbt, so entwickelt das letztere so reichlichen Zucker, daß derselbe sogar durch die Schale auskrystallisirt. Dabei soll der Geschmack das feine Aroma der Erdbeere, Traube, Kirsche und Orange in sich vereinigen und der Duft jenem der Himbeere gleichen.

Der Mangobaum (Mangifera indica) verräth seine Verwandtschaft mit den Terebinthaceen durch den terpentinähnlichen Geschmack seiner gelbgrauen, länglich pfirsichförmigen Früchte, die an langen Stielen hängen. (Siehe die mittelste Frucht des Bildes am Anfange dieses Abschnittes!) Das goldgelbe, saftige Fleisch läßt sich nicht von dem holzigen Samengehäuse trennen, sondern wird von zahlreichen holzigen Fasern des letztern durchsetzt. Mit Ausnahme einiger der besten Spielarten ist es zur Milderung jenes Harzgeschmackes nöthig, die Fruchtschnitte etwas ins Wasser zu legen, eine Prozedur, die wir bei keiner von unseren Obstarten nöthig haben.

Die Guava oder Gujava und die Arassa stammen von amerikanischen Myrtaceen (Psidium pomiferum und Ps. pyriferum) und ahmen im Ansehen unsere Aepfel und Birnen nach. Unter der festen, lederigen Schale dieser Obstsorten liegt ein nur dünnes, weiches Fleisch, das bei der Reife als rosenrothes Mus erscheint, einen unangenehmen Geruch und etwas herben Geschmack besitzt.

Als schönste Frucht Brasiliens wird die Abacato (der Advokat, von Persea gratissima) geschildert. Aeußerlich einer großen Tafelbirne ähnlich, enthält sie ein fettes, grüngelbes Fleisch, das einen Geschmack wie Artischoken hat. Will man es schmackhaft finden, so muß man es aus der Schale herausschaben und mit etwas Citronensaft und Zucker anmengen, alsdann übertrifft es aber an Schönheit des Geschmacks die meisten andern Obstsorten. Eine Person vermag auch wegen des pikanten Geschmackes nur etwa den vierten oder dritten Theil einer Frucht auf einmal zu verzehren.

Mehrere Arten der aus Amerika stammenden Anone (Anona squamosa,

A. reticulata etc.) werden in den meisten Tropenländern als Obstbäume gezogen. Die Familie, zu welcher dieselben gehören, steht im Bau den Ranunculaceen und Magnolien sehr nahe und zeichnet sich dadurch aus, daß die zahlreichen Fruchtknoten einer Blüte zu einer Frucht auswachsen, welche die regelmäßige Gestalt eines großen Zapfens hat und oft $1^1/_4$ Pfund schwer wird. Die reifen Früchte müssen sofort abgenommen und noch an demselben Tage verzehrt werden, da sie bereits am nächsten Tage ihren Geschmack verlieren. Frisch ist ihr Geschmack sehr fein, ein angenehmes Gemisch aus Süß und Sauer. Beim Verspeisen schneidet man die Frucht gewöhnlich der Länge nach auf und schält das weiche, milchweiße Fruchtfleisch mit einem Theelöffel heraus. (Siehe eine Anonenfrucht auf dem Anfangsbilde links zwischen der Mango und der Tamarinde im Vordergrunde!)

Die westindischen Breiäpfel stammen von Achras sapota, einem ansehnlichen Baume, der reich an Milchsaft ist. Sie haben mit unserer Mispel die unangenehme Eigenschaft gemein, daß sie erst genießbar und einigermaßen schmackhaft werden, wenn sie beginnen sich zu zersetzen; vordem schmecken sie herbe.

Eßbare Hovenie (Hovenia dulcis).

Die Ibametara oder Acaia Brasiliens ist die kirschenähnliche, purpurrothe Frucht des Spondias Myrobalanus und steht im Bau der Mango nahe. Allgemeiner als sie pflegt man die Caju (Anacardium occidentale), die durch ihren Fruchtbau ein besonderes Interesse erweckt. (Siehe Anfangsbild rechts neben der Mango im Mittelgrunde!) Bei dieser Frucht wird der genießbare saftige Theil nämlich durch den birnförmig aufschwellenden, schön gelb und rothbäckig gemalten Fruchtstiel gebildet, auf dessen oberem Ende die eigentliche Frucht, braun gefärbt und hart, in Gestalt einer Hasenniere sitzt. Letztere ist ungenießbar und in den Apotheken als „Elephantenlaus" als Mittel gegen Rheumatismus und Zahnschmerzen gebräuchlich. Roh hat die Caju einen herben Geschmack und wird gewöhnlich nur gekocht oder in Zucker gesotten genossen, wie solches auch mit den sauern Früchten des ostindischen Bilimbing (Averrhoea Bilimbi) gebräuchlich ist. Der Bau der Caju erinnert an die sogenannte neuholländische Kirsche (Exocarpus), deren gelb und roth gefärbter Fruchtstiel kirschenähnlich angeschwollen ist und an seinem Ende die unansehnliche Frucht trägt. Der Geschmack dieser australischen Scheinfrucht ist aber nicht viel werth, dieselbe ist trocken und beißig; angenehm süß sind dagegen die fleischig anschwellenden Fruchtstiele der japanischen Hovenie (Hovenia dulcis), die man in dem ostasiatischen Inselreiche als Obst genießt.

Wegen ihres lieblichen Rosenduftes sind die ostindischen Rosenäpfel, die Früchte der Eugenia Jambos, einer Verwandten der Myrte, sehr beliebt. Sie sind

kugelrund und so groß wie Billardkugeln, dabei angenehm hell rosenroth. Das Fleisch ist ziemlich hart und entspricht etwas seinem Geruch; es umschließt einen Kern, der sich beim Oeffnen leicht auslöst. Nahe verwandt mit den Rosenäpfeln ist die Jabuticaba (Eugenia cauliflora), die das Ansehen einer großen Herzkirsche hat und die unmittelbar an den ältern Zweigen sitzt. Viel Eßbares hat sie freilich nicht; das Meiste nehmen die Kerne ein, das weiße Fleisch ist aber saftig und angenehm von Geschmack.

Westindien gehört ursprünglich der Mammeibaum (Mammea americana) an, eine Guttifere, dessen mehr als faustgroße Früchte ein gelbes, angenehm schmeckendes Fleisch enthalten. Die Schale, die dasselbe umgiebt, muß, da sie sehr bitter ist, sorgsam entfernt werden.

Eine Anzahl Arten der Gattung Dattelpflaume (Diospyros), die über die verschiedenen Erdtheile zerstreut sind, liefern ebenfalls leidliches Obst. Das Mittelmeergebiet hat die sogenannte italienische Dattelpflaume (D. Lotus), Nordamerika die virginische (D. virginiana), von welcher letzteren die Beeren freilich erst genießbar werden, wenn sie einigen starken Frösten ausgesetzt gewesen sind. Bengalen hat D. tomentosa, Japan und China D. Kaki, Ostindien D. chloroxylon, Cochinchina D. decandra u. s. w.

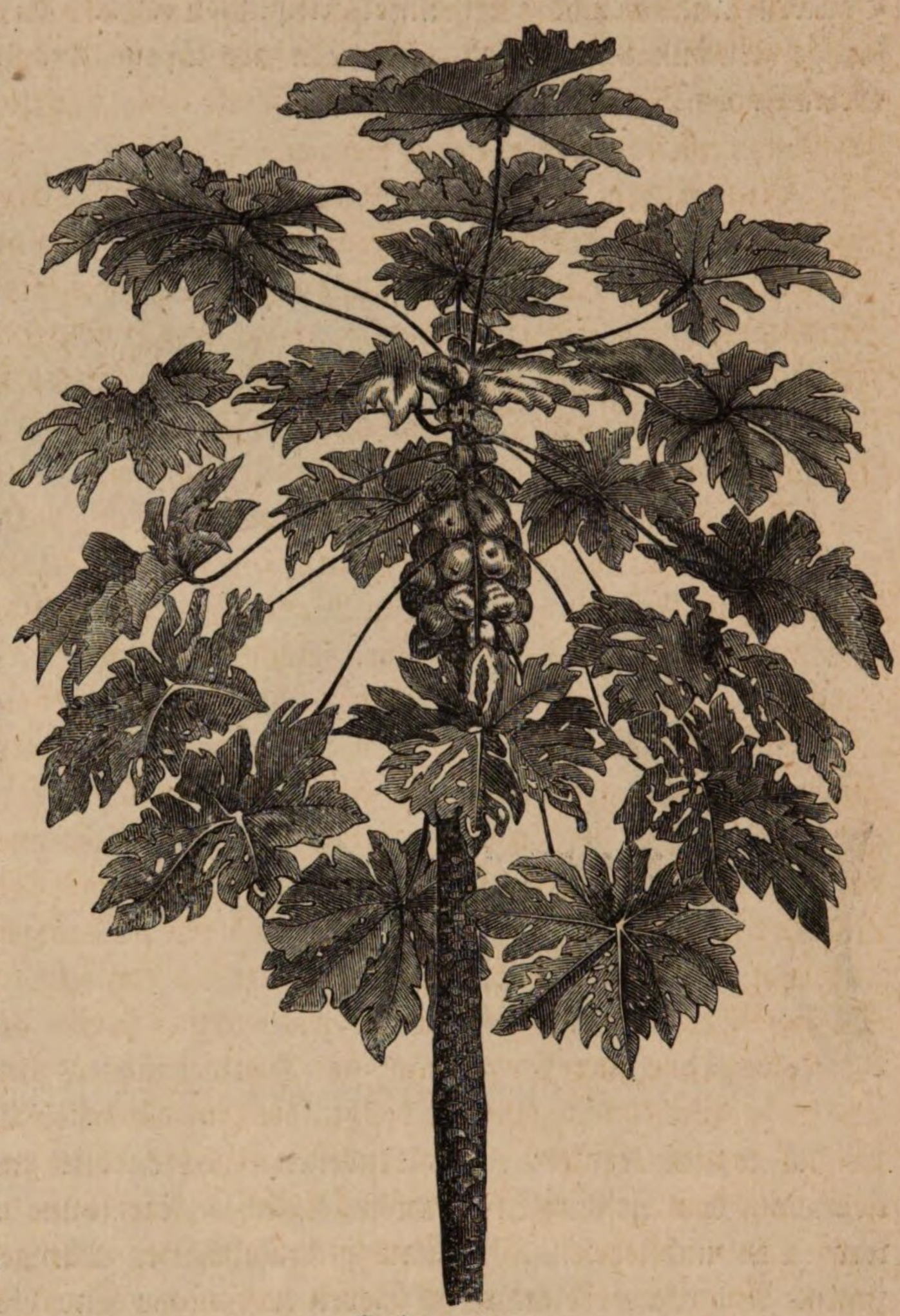
Der Fruchtzweig, welcher auf unserm Anfangsbilde hinter der Mango gezeichnet ist, stellt die Ikakopflaume (Chrysobalanus Ikako) dar. Der Baum, welcher jene Früchte trägt, ist in Westindien einheimisch; die Früchte sind süßlich und etwas zusammenziehend von Geschmack und werden sowol roh als eingemacht genossen. Die öligen Samenkörner schmecken noch besser als das Fruchtfleisch.

Links neben der Ikako sehen wir unter einem Paar schöngeformter, fingerig ausgeschnittener großer Blätter eine große gurken- oder melonenähnliche Frucht. Es ist die Frucht der Carica Papaya, des Melonenbaumes. Das hellgelbe Fruchtfleisch derselben schmeckt fade, einem weichen Kürbis ähnlich, wird aber doch von Negern viel gegessen, ja im Innern Afrika's soll sie das geschätzteste Obst ausmachen und von Aegypten aus dorthin verpflanzt worden sein. Für mehrere Inseln der Südsee ist der Brotfruchtbaum (Artocarpus incisa und A. integrifolia) neben der Kokospalme und der Banane der Haupternährer, wenn er auch vielleicht nicht jene hohe Wichtigkeit gänzlich besitzt, die ihm die ersten Europäer zuschrieben, als sie ihn kennen lernten. Seine großen Früchte röstet man und genießt sie dann gern mit dem geschabten Kern der Kokos. Sie sollen dann frischem Weizenbrot nicht viel nachstehen. Die Sandwich-Insulaner rühren die Brotfrüchte nicht an und in Amerika zieht man den Baum nur wegen seines schönen Laubes.

Die Wälder der Tropenzone enthalten noch eine reiche Anzahl von Beerenfrüchten, die mehr oder minder angenehm schmecken; die meisten sind aber nur für die Eingeborenen von Nutzen und meist auch nur von geringerer Verwendung, wie die Früchte einiger Nachtschatten der Alten Welt, und jene mehrerer Passifloren in Südamerika. Afrika und Australien sind verhältnißmäßig am ärmsten an genießbaren Früchten.

Bevor wir von dem Obste der Tropen Abschied nehmen, gedenken wir noch der Früchte einiger Palmen. Die Dattel (Phoenix dactylifera) ist in Bezug auf ihren Nutzen so oft beschrieben worden, daß es genügt, nur an sie zu erinnern.

Jenseit des Ganges wird sie reichlich durch die Palmyrapalme (Borassus flabelliformis) ersetzt, deren nahe Verwandte, die Deleb (Borassus aethiopica), im Herzen Afrika's die beste einheimische Baumfrucht abgiebt. Von der Palmyra unterscheidet der Hindu eben so viele Spielarten in Bezug auf die Beschaffenheit der Frucht, wie der Araber von seiner Dattel. Man genießt wol auch die rohe Frucht, nachdem sie bei voller Reife abgefallen ist, noch häufiger aber röstet man sie am Feuer und saugt sie dann aus. Das gallertartige Fleisch gleicht geriebenen Mohrrüben; in der Färbung ist es ein wenig dunkler als diese. Die Kokosnuß haben wir bei den Oelpflanzen schon hervorgehoben; im noch jugendlichen Zustande wird sie auch gegessen, entweder allein oder in Gemeinschaft mit der Brotfrucht.



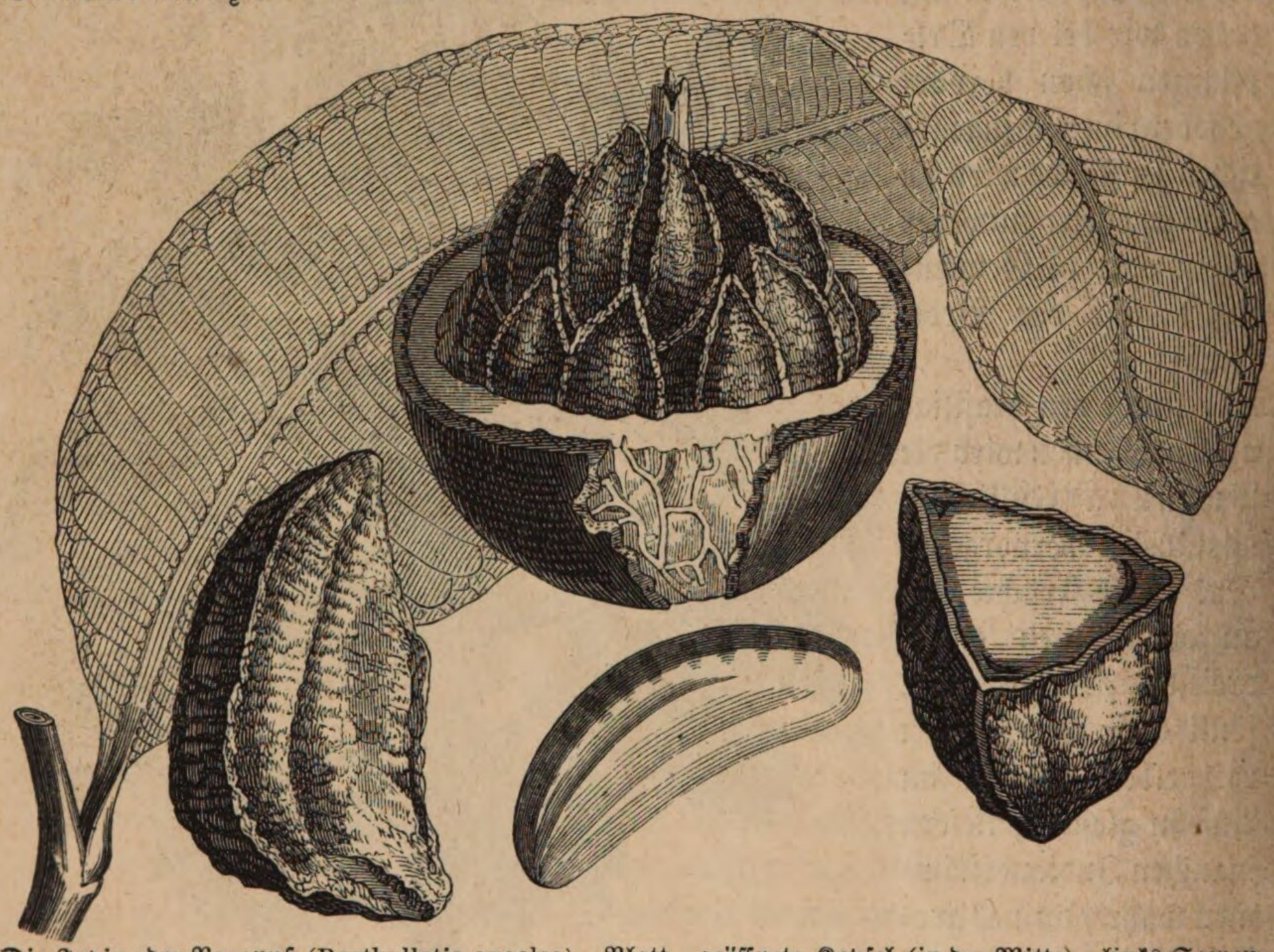
Carica papaya.

Unter den brasilianischen Palmen wird die Pupunha (Guilielma speciosa) hervorgehoben. Ihre Früchte, die an den Seiten etwas dreieckig gedrückt sind, sonst aber appetitlichen rothgelben Aepfeln im Ansehn gleichen, liefern manchen Indianerstämmen während eines großen Theiles des Jahres das tägliche Brot. Im Feuer geröstet schmecken sie den Kastanien ähnlich, zerrieben geben sie ein Mehl, das zur Bereitung von Brot dient.

Es ist jedoch sehr beschwerlich, diese schätzbare Speise von den 15—20 Meter hohen, mit langen, scharfen Stacheln bewehrten Stämmen herabzuholen, und der Indianer, der sie sammelt, muß sich sein tägliches Brot ebenfalls im Schweiße seines Angesichts erwerben. Weniger anstrengend ist das Pflücken der Assai, der Früchte von Euterpe edulis, einer Palme, die gern an den Ufern der brasilianischen Flüsse wächst. Man verwendet ihre purpurrothen Beeren besonders zu einem schönrothen, nußähnlich schmeckenden Getränk, indem man dieselben mit Wasser zerreibt und durchseihet. Die Früchte der Mucuja (Acrocomia

lasiostapha), sowie noch einiger anderer Palmen, werden zwar auch gegessen, sind aber weniger schmackhaft und wichtig.

Von den hülsentragenden Bäumen hat das Mittelmeergebiet die Karube (Ceratonia siliquosa), deren Früchte das bekannte Johannisbrot abgeben und deren Samenkerne ehemals als Gewicht dienten (Karat). Viel allgemeiner gepflegt und deshalb über alle Länder und Tropen verbeitet ist die auch in ihrer äußern Erscheinung liebliche Tamarinde (Tamarindus indica). Einen Zweig mit Blättern und Frucht zeigt unser Anfangsbild im Vordergrunde links. Das saftige Fruchtmark wird eben so gern als Speise wie zur Herstellung kühlender Getränke benutzt.



Die Juvia oder Paranuß (Bertholletia excelsa), Blatt, geöffnete Kapsel (in der Mitte), links Samenkern, rechts derselbe im Querdurchschnitt, unten in der Mitte der Keimling.

Den Bau der Ananas (Ananassa) haben wir bereits beschrieben. Diese liebliche Frucht ist längst kein ausschließliches Eigenthum der Tropen mehr, sondern wird von unsern Kunstgärtnern in ansehnlichen Mengen in Warmhäusern gezogen, ja die auf solche Weise gereiften Früchte sind eben so schön in Duft und Geschmack als die tropischen, dabei aber weicher und saftreicher, während letztere zwar größer, aber auch holziger sind. Im äußern Ansehen hat die Frucht des Pandang (Pandanus odoratissimus), welche unser Bild rechts im Hintergrund zeigt, etwas Aehnlichkeit mit ihr, dieselbe stammt aber von einem anderen Baume (s. die nachfolgende Abb., die eine Pandangpflanzung auf Madagaskar darstellt) und ähnelt in ihrem innern Bau mehr den Zapfenfrüchten. Die mit den letztgenannten Früchten versehene Pflanzenfamilie hat in der südlichen Erdhälfte einige Glieder, deren Früchte für einzelne Völkerschaften nicht unwichtig sind. Von unsern einheimischen Nadelhölzern haben nur wenige etwas Genießbares aufzuweisen.

Pandangpflanzung auf Madagaskar.

Die eigenthümlich gebaute rothe Samenhülle des Taxus wird nur selten einmal gekostet, die Zapfenbeeren des Wachholder eignen sich nur zu medizinischer Verwendung, nur die Samen der Zirbel (Pinus Cembra) und der Pinie (Pinus Pinea), als Zirbelnüsse und Pineolen bekannt, werden, erstere in den Alpen und in Sibirien, letztere in Italien, nebenbei gespeist. Zur eigentlichen Volksnahrung

wird dagegen der Samen der südamerikanischen Araukarien (Auracaria imbricata), welche an den Ostabhängen der Anden in ansehnlichen Waldungen vorkommen. Ein einziger Zapfen enthält 2—300 nußähnliche Samen und mancher Baum 20—30 Zapfen. Achtzehn Bäume reichen hin, einen Menschen während eines ganzen Jahres zu sättigen. Eben so wichtig wird Araucaria Bidwilli für die Eingeborenen des obstarmen Neu-Südwales. Bei ihm kommt noch der ungewöhnliche Fall vor, daß die wildwachsenden Bäume von den Ureinwohnern als individuelles Eigenthum betrachtet werden. Jeder Bumja, so heißt jene Araukarie in der Landessprache, gehört einer bestimmten Person des Stammes, welche die gewöhnlich aller drei Jahre reichlich reifenden Zapfen einsammelt.

Ein solcher Samenstand ist 30 Centimeter lang, hat 55 Centimeter im Umfang und enthält Hunderte von Samen, die man geröstet genießt.

Königsbananen.

Unter den übrigen Nüsse erzeugenden Bäumen der heißen Zone ist der Paranußbaum oder die Juvia (Bertholletia excelsa, s. S. 234) Brasiliens der bekannteste, da seine Nüsse in großen Mengen auch in den Handel gebracht und bei uns neben Kastanien, Wal- und Haselnüssen feil geboten werden.

Die gurkenförmige Frucht der Banane, welche das angeführte Fruchtbild in der Mitte des Vordergrundes darstellt, vertritt in vielen Tropengegenden die Stelle des Brotes. Abgesehen von den zahlreichen Spielarten sind es zwei nahe verwandte Pflanzenspezies, welche jene Speise liefern, beide durch hohen Staudenwuchs und riesige, schön geformte Blätter gleich vortheilhaft ausgezeichnet. Die eine, welche man gewöhnlich insbesondere Banane (Musa sapientum) nennt, stammt aus Ostindien und hat einen mehr süßlichen und weichlichen Geschmack, und die andere, als Platane (Musa paradisiaca, nicht mit Platanus zu verwechseln!) bezeichnet, scheint mittelamerikanischen Ursprungs zu sein und wird ihres bessern Geschmackes wegen auch häufiger gepflegt. Beide Arten zeichnen sich aus durch die Menge Nahrungsstoff, die sie bei sehr wenig Mühe auf möglichst kleinem Raume liefern; was den Geschmack aber anbelangt, so wird selbst die beste Banane und Platane schon von einer mittelmäßigen Birne übertroffen. Vom brasilianischen Topfbaume (Lecythis ollaria) benutzt man die Kapselschalen eben so gern, als man die Samenkerne genießt. Sie gleichen kleinen Büchsen und sind mit einem kreisrunden, von selbst abspringenden Deckel versehen, der die Größe eines Zweithaler-

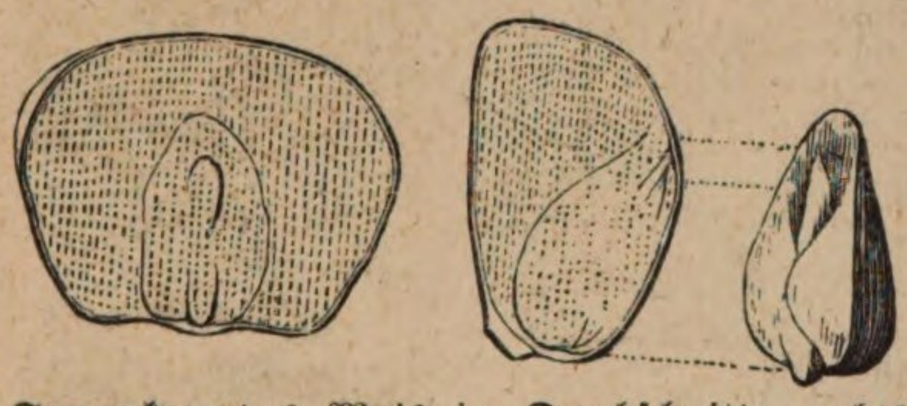
stückes hat. Den Cujetenbaum (Crescentia Cujete) pflanzt man dagegen nur seiner Fruchtschalen wegen, welche sowol bei Negern als bei Indianern die Stelle von Töpfen, Flaschen, Schüsseln und Tellern vertreten müssen. Dasselbe geschieht mit einigen Kürbisgewächsen, besonders den Arten der Gattung Flaschenkürbis (Lagenaria). Durch Umwickeln der jungen Frucht an bestimmten Stellen kann man dieselbe veranlassen, mancherlei abweichende Formen anzunehmen, wie sie für den Gebrauch gerade erwünscht sind. Größere Kürbisse dienen auf Reisen statt Reisekoffer, und gelegentlich zugleich als Mittel, schnell eine Flöße zum Uebersetzen über brückenlose Ströme zu fertigen.

Terrassenförmige Reisfelder auf Java.

An diesen kurzen Abriß der wichtigsten genießbaren Baumfrüchte und Beeren fügen wir einige Worte in Bezug auf andere Pflanzensamen, welche dem Menschen zur Speise dienen, diejenigen übergehend, die wir als Oellieferanten schon namhaft machten.

Vor Allem gebührt den Getreidearten, jenen stärkemehlreichen Grassamen, die erste Stelle, deren Pflege in den Mythen der Völker als Grundlage und Beginn der Civilisation und Volkswohlfahrt gepriesen wird. Alle Obstbäume pflegen nur nach einem bestimmten Jahreszyklus reichlicher zu tragen und ihre Früchte, in denen sich selten der nährende Stoff in gedrängter Form findet, sind häufig genug baldigem Verderben ausgesetzt. Dazu knüpfen sich nicht selten an ihren Genuß Krankheitserscheinungen, die sattsame Fingerzeige sind, daß Baumfrüchte nur mit wenig Ausnahmen die eigentliche ausschließliche Nahrung des Menschen ausmachen können. Die Getreidesamen übertreffen Obst und Beeren in allem Guten,

ohne vieles Uebele mit ihnen zu theilen. Die eigentlichen ernährenden Stoffe: Stärkemehl, Kleber, Phosphorsäure u. s. w., sind in ihnen in so gedrängten Formen vorhanden und dabei in so trocknem Zustande, daß Nahrungsfähigkeit und die Möglichkeit einer längern, mitunter vieljährigen Aufbewahrung sich mit einander gepaart finden. Der Keimling der Getreidesamen ist gewöhnlich nur klein, der größere Theil des Kornes wird durch Sameneiweiß ausgefüllt, das in seinen äußern Lagen reicher an stickstoffhaltigem Kleber, im Innern vorwiegend reich an Stärke ist. Diese Zusammensetzung läßt es zu, daß durch Einfluß von Wasser und Wärme mancherlei Formen der Nährstoffe erzeugt werden können, die angenehme Abwechselung bieten. Außer dem rohen Mehl, von dem man die Samenhaut und bei vielen Getreidesamen (Gerste, Reis) auch die angewachsenen Spelzen sondert, erhält man aus Getreide Zuckerstoffe (Malzzucker, Stärkezucker), die durch Gährung und Bildung von Kohlensäure entweder beim Backen ein lockeres, gesundes und wohlschmeckendes Brot geben, oder bei Zusatz größerer Flüssigkeitsmengen zu süßen oder berauschenden Getränken werden, schließlich wenigstens noch Essig liefern. Fast jedes Volk, das sich überhaupt mit Getreidebau beschäftigt, hat eine Skala von Formen aufzuweisen, in welcher es die Erzeugnisse der Halme verwendet, und selbst die Neuseeländer haben nach ihrer Weise, freilich in diesem Falle sehr zum Nachtheil ihrer Gesundheit, sich an diesen Erfindungen dadurch betheiligt, daß sie die Körner in halbe Fäulniß übergehen lassen und sie erst dann verspeisen.



Samenkorn des Mais im Durchschnitt; rechts der hier große Keimling.

Diejenige Getreideart, welche die meisten Menschen ernährt, ist der Reis (Oryza sativa), als Sumpfreis in nassen Niederungen, als Bergreis (O. montana) auch an höheren, trockneren Orten gedeihend. Ursprünglich wild vielleicht im südöstlichen Asien, vielleicht auch im Innern Afrika's, wo man ihn gegenwärtig noch in wildem oder verwildertem Zustande antrifft, wird er in den meisten Ländern der heißen und warmen Zone gebaut. Japan, China, Ostindien und die Sunda-Inseln, selbst die südlichen Gebiete Europa's (Lombardei), eben so die wärmern Theile Amerika's, bringen jährlich solche Mengen Reis hervor, daß nicht nur ein großer Theil, im südlichen Asien sogar der größte Theil der einheimischen Bevölkerung, davon während des ganzen Jahres leben kann, sondern auch ansehnliche Mengen davon in den Handel kommen. Viele Familien Deutschlands verzehren als Mittagsspeisen im Laufe des Jahres größere Mengen Reis, als einheimisches Mehl und Graupen.

Trotz des bedeutenden Ertrags, welchen ein Feld mit Sumpfreis besonders innerhalb der Tropen liefert, ist die Bearbeitung desselben mit Mühseligkeiten verknüpft, die manchen unserer Landwirthe solche verleiden würde. Nur wenige Gegenden sind gleich von der Natur aus so begünstigt, daß der Boden wagerecht gleichmäßig sich ausbreitet und Wasserzufluß zur bestimmten Zeit von selbst eintritt. In dichter bevölkerten Ländern muß man auch Ländereien in Angriff nehmen, die weniger bevorzugt sind. Hier müssen die Beete sorgsam nivellirt, mit Erdwällen und Wasserleitungen versehen, die Gewässer nicht selten aus ansehnlichen Entfer-

nungen herbeigeleitet und aufmerksam vertheilt werden. Beim Säen oder Pflanzen muß der Landmann nicht selten bis an die Kniee im Schlamm waten, und das Ernten ist nicht weniger mühsam. Selbst heimgebracht' erfordert der Reis noch die Arbeit des Enthülsens, die, wo man nicht Maschinen durch Naturkräfte getrieben zu Hülfe nehmen kann, ganz besondere Körperanstrengungen erfordert. Im Hannöverschen hatte man versuchsweise eine ziemliche Quantität Bergreis geerntet, setzte aber den Anbau desselben nicht fort, da man nicht verstand, ihn von den fest anschließenden Hülsen zu befreien. Das weiße, feine Reismehl eignet sich nicht gut zu Brot, sehr gut dagegen zur Schminke (chinesische Schminke, Pariser Waschpulver), auch zur Fabrikation eines starken Branntweins. Der meiste Reis wird gekocht und ausgequollen, entweder als dicker, mäßig feuchter Brei oder bei uns mit Milch oder Fleischbrühe genossen. In Asien versetzt man ihn meistens mit Kurre, einem durch Safran oder Kurkuma gelb gefärbten Pulver aus verschiedenen Gewürzen und schmälzt ihn mit Baumöl, Schibutter oder als Pillaw mit Fleischzulage.

Weizen. Roggen. Gerste. Hafer.

Die zweite Stelle möchten in der Reihe der Getreide sich Mais (Zea Mays) und Weizen (Triticum vulgare) streitig machen. Der erstere wird als ursprünglich amerikanische Frucht bezeichnet, ward aber schon seit langen Zeiten in Japan gebaut und ist gegenwärtig durch alle wärmeren Gegenden gepflegt, da er bei günstigen Verhältnissen auf kleinem Bodenraum einen hohen Ertrag abwirft. Auch das von ihm gewonnene Mehl läßt sich nur schwierig in Brotform bringen, wird deshalb gewöhnlich als dicker Brei (Polenta der Italiener) verzehrt. Der Weizen stammt muthmaßlich entweder aus dem Gebiet des Mittelmeeres oder aus dem mittleren Asien und dient seit langen Zeiten zur Herstellung des Weißbrotes und feiner Bäckerwaaren. Was er für Spanien, Frankreich, England und einen großen Theil des südlichen Rußlands ist, das ist der Roggen (Secale cereale) für Deutschland und das nördlichere Europa. Gerste (Hordeum), in mehreren Arten und Spielarten, sowie Hafer (Avena), ebenfalls in mehreren

Arten, gehen am weitesten nach Norden (Norwegen) und am höchsten an den Gebirgen hinauf. Sie dienen nur in den nördlichen Gegenden als Brotpflanzen, sonst theils als Viehfutter, zur Herstellung von Graupen, Grütze und Bier (ägyptischer Gerstenwein). Die Gerste möchte vielleicht am Mittelmeer, einzelne Haferarten möglicherweise in Deutschland ihre Heimat haben. Schon die alten Germanen verzehrten ihren Haferbrei, und erst durch Karls des Großen Bestrebungen ward auch die Kultur der anderen Getreidearten allgemeiner.

Andere Getreidearten werden nur in beschränkterem Umfange gepflegt. Einige aus Asien stammende Hirse (Panicum mileaceum, italicum, miliare etc.), Spelt oder Dinkelkorn (Triticum Spelta), werden in kleineren Mengen im wärmeren Europa kultivirt, Schwaden (Glyceria fluitans), Hundszahngras (Cynodon Dactylon), selbst Bluthirse (Digitalis sanguinalis), bieten genießbaren Samen. Daß die Getreidekultur in Deutschland von sehr altem Datum ist, haben die Ausgrabungen der Pfahlbauten von Robenhausen erwiesen. Man fand dabei Körner von Emmer (Triticum dicoccum), zweizeiliger Gerste, kleiner Pfahlbautengerste (eine Form der sechszeiligen), kleinem Pfahlbautenweizen, Dinkelweizen und Hirse, die in Töpfen von $^2/_3$ Meter Durchmesser aufbewahrt waren. In Asien sind Eleusine coracana, E. Tocusso, E. indica, Paspalum scorbiculatum, Coix Lacryma nebenbei angebaut, in Afrika dagegen vorzugsweise die Mohrenhirse (Sorghum vulgare), das abessinische Rispengras (Poa abessinica), nebenbei in Aegypten auch Dactyloctonium aegyptiacum. Von dem abessinischen Rispengras, Tuff, wird als Kuriosum eine originelle Art der Ernte erzählt, welche gelegentlich vorkommt. Nach Steudner's Mittheilungen fielen z. B. Anfang Februar 1862 in den Landschaften Wadela, Talanta und Tanta eine solche Menge jener Getreidekörner vom Himmel, daß die Leute sie auf ausgespannten Tüchern auffingen; jedenfalls waren dieselben durch den Wind emporgewirbelt worden. Die Neger des Innern Afrika's sammeln auch noch die Samen mehrerer wildwachsenden, zum Theil bekannten (Pennisetum typhoideum, distichum), zum Theil aber noch nicht genau bekannten Gräser. Nordamerika hat in den Sumpfgegenden an dem Wasserhafer (Zizania aquatica) eine nicht unwichtige einheimische Getreidepflanze, die von den Indianern und Ansiedlern stark benutzt wird. Echinochloa colona liefert die Hirse Neuspaniens. Australische Gräser, welche Brot liefern, sind nicht bekannt.

1 Sorghum vulgare. 2 Panicum italicum. 3 Oryza sativa.

Den eigentlichen Getreidearten schließen sich zwei andere Gewächse an, der aus Asien stammende Buchweizen (Polygonum Fagopyrum und P. tataricum) und die südamerikanische Quinoa (Chenopodium Quinoa), ersterer ein Knöterich, letztere ein Meldengewächs. Nach ihnen würde die Familie der Schmetterlingsblütler oder Hülsenfrüchtler aufzuführen sein, die in zahlreichen Arten sowol oft ihre unreifen Fruchtschoten zu süßen Gemüsen, als auch die reifen Samen zu mehlreichen Speisen bietet. In Japan werden letztere von vielen Bohnensorten auch in gekeimtem Zustande häufig verspeist.

Erbsen (Pisum sativum, P. arvense, P. maritimum), Linsen (Ervum Lens, E. Ervilla) und Bohnen (Vicia Faba und Phaseolus vulgaris, Ph. tunkinensis, Ph. nanus, Ph. coccineus) sind in ihren vielfältigen Verwendungsweisen zu bekannt, als daß eingehendere Erörterungen nöthig wären. Phaseolus Mungo bildet in der Bucharei die Hauptnahrung. Astragalus Cicer, Cicer arietinum baut man häufig in Südeuropa, ebendaselbst sowie in den wärmeren Ländern Asiens mehrere Arten der Gattung Dolichos (D. Lablab, D. Soja, D. sinensis, D. Catjang, D. niloticus, D. Lubia, D. melanophthalmus). Auch Westindien hat Arten derselben Gattung (D. unguiculatus, D. sesquipedalis). Die früher erwähnte Erdnuß (Arachis hypogaea) Afrika's und Mittelamerika's gehört ebenfalls hierher. Australien hat ein zu dieser Familie gehöriges Baumgewächs (Castanospermum australe), dessen Samen, „australische Kastanien" genannt, genießbar sind.

1. Eleusine coracana. 2. Bunti. 3. Paspalum Kora. 4. Panicum miliaceum.

Die Samen der Hülsenfrüchte übertreffen die Getreidesamen meistens an Stickstoffgehalt, also an Nahrungskräftigkeit, haben daneben aber nicht selten einen Gehalt von Schwefel und sind durchschnittlich schwerer verdaulich als jene, ihr häufiger Genuß deshalb nur bei kräftiger Körperbewegung rathsam.

Eine vernünftige Abwechselung und Verbindung von Obst, Beeren, Getreidesamen und Hülsenfrüchten bildet, in Gemeinschaft mäßiger Fleischkost, die Grundlage rationeller Kochkunst, jener wichtigen Kunst unserer Hausfrauen, von deren zweckmäßiger Ausübung ja in vielen Fällen die Gesundheit des Körpers, die erwünschte Stimmung des Geistes so sehr abhängt. Die fortschreitende Metamorphose der Pflanzenfrucht spielt ja selbst in dem Leben des Einzelnen, wie in der Geschichte des Menschengeschlechtes, eine nicht unwichtige Rolle, sowie oft genug

Staatsentwicklungen, Volkswanderungen und gewaltsame Umwälzungen von dem Gedeihen oder Mißlingen der Ernten mit bedingt waren. Der Mexikaner legte deshalb den Maiskolben mit eben so heiliger Scheu auf dem Altar seines Gottes nieder, wie Priester des klassischen Alterthums Gerste und Weizenkörner und wie der Aegypter die Bohne. Der Anbau jener Gewächse ward nach den heiligen Mythen den Sterblichen durch die Götter selbst gelehrt und noch jetzt spielen die nahrungspendenden Körner ihre Rolle im Volksleben fort, wie ehedem beim Zauberer im Märchen: „Sesam, thue dich auf!“

Wie bereits beim Obst und Wein erwähnt worden ist, zählen die Obstzüchter und Winzer die Sorten, welche sie pflegen, nach Tausenden. Die Getreide- und Hülsenfrüchte variiren zwar nicht in demselben Grade wie Aepfel und Birnen, immerhin sind aber auch von ihnen lange Register von Kulturspielarten vorhanden, die in ihren Eigenschaften auffallend genug von einander abweichen.

Nimmt man bei einer Aufzählung der für den Landwirth und Obstzüchter wichtigen Pflanzen nicht auf jene Kulturvarietäten Rücksicht, sondern zählt nur die Arten in botanischem Sinne, so schrumpfen jene Zahlen zwar bedeutend zusammen (z. B. die Hunderte Apfelsorten auf 4 Arten), sind aber, die ganze Erde ins Auge gefaßt, immer noch ansehnlich genug. Nach Rosenthals Verzeichniß werden von den Landwirthen aller Erdtheile überhaupt 2700 Arten Pflanzen gepflegt. Von diesen kommen auf die Getreide 50 Arten, auf eßbare Früchte, Beeren und Samen 1100. Blatt- und Wurzelgemüse, sowie Futterkräuter, die wir in früheren Abschnitten besprochen, stammen von 720 Pflanzenarten, Gewürze (siehe den folgenden Abschnitt) von 314. Ersatzmittel für Thee hat man 120 vorgeschlagen und zum Theil in Gebrauch genommen, für Kaffee deren 50. Erquickende und berauschende Getränke erhält man von mehr als 200 Pflanzenarten, fette und ätherische Oele von 330 Pflanzen.

Bei einer solchen Aufzählung darf man jedoch nicht außer Acht lassen, daß dabei häufig dieselbe Pflanzenart mehrere Male gezählt wird, je nachdem sie mehrerlei Erzeugnisse liefert und zu verschiedenen Zwecken verwendbar ist.

Pflanzenarten, welche Material zu Geweben und Flechtwerken liefern, zählt man 360 auf. Gerbemittel kommen von 140 Pflanzen, Harze, Gummi und Balsame von mehr als 400. Von diesen letztern liefern Kautschuk und Guttapertscha 98 Pflanzen, Papier 44, Wachs 16, Pfropfen 17, Ersatzmittel für Seife 47, Soda und andere Salze 88. Als Bedachungsmaterial sind 48 in Gebrauch.

Als Lieferanten der verschiedenen Arzneistoffe, welche im nächsten Abschnitt zum Theil besprochen werden, zählen die medizinischen Werke (einschließlich der Wiederholungen) gegen 8000 Arten auf. Die gebräuchlichen Nutzhölzer stammen von 740 Gewächsarten. Färbepflanzen zählt man gegen 650. Die Gesammtzahl aller Gewächse, welche dem Menschen irgend einen Nutzen gewähren, wird gegenwärtig auf 12,000 Arten veranschlagt

Gewürze der Tropen.

XXIV.

Zauberkräuter, Arznei und Gewürze.

Zauberkräuter: Alraun. Beschreikräuter. Alte Arzneipflanzen. Stechapfel. Hexensalbe. — Signaturen. — Mithridat und Theriak. — Neuere Medizin. — Alkaloide. — Narkotische Mittel: Opium. Hadschisch. Zeitlose. Nießwurz. Fingerhut. Tabak. Schierling. — Pfeilgifte: Strychnos. Upas Radscha; Upas Antjar. Curare. — Schlangenmittel. Cedron. Fischbetäubende Pflanzen. — Tanghina. Blausäure. Pfirsich. Nesselgifte. Sumach. Manschinelle. — Scharfe Gifte: Euphorbie. Seidelbast. — Purgir- und Brechmittel. — Tonika und bittere Mittel. — Chinin. — Gewürzhafte Arzneien. — Wurmmittel. — Gewürzpflanzen: Küchengewürze der Römer. — Karl's des Großen Arznei- und Gewürzgarten. — Gewürze des Handels. — Spirituosa. — Kaumittel. — Betel. — Koka. — Aufgußgetränke. Mate. Chinesischer Thee. Kaffee. Guru. Dodea. Chokolade.

— Mir reichte das heilsame Kraut Hermeias,
Das er dem Boden entriß, und zeigte mir seine Natur an:
Schwarz war die Wurzel zu schaun und milchweiß blühte die Blume,
Moly wird's von den Göttern genannt. Schwer aber zu graben
Ist es sterblichen Menschen.

Voss „Odyssee".

Zu den nahrungspendenden Kräutern und Gräsern, zu den mit süßen Früchten beladenen Obstbäumen gesellen sich Giftkräuter und Bäume des Todes. Einen wunderbaren Eindruck mußte es auf die Naturvölker machen, wenn sie das erste Mal die Wirkung eines betäubenden oder berauschenden Pflanzensaftes an sich erfuhren. Das Gewächs glich an Farbe und Form ja den übrigen und doch lebte eine Gewalt in ihm, welche den Menschen zu Boden warf oder in ungewöhnliche Aufregung versetzte. Mancher auch fiel als ein

Opfer seiner botanischen Studien, starb am Genuß eines Giftgewächses, wieder ein Anderer glaubte sich durch eine andere Pflanze von den Qualen einer Krankheit befreit und pries sie als Erretterin seines Lebens.

Hielt man die krankhaften Zustände des eigenen Körpers ja oft genug für Wirkungen böser Geister — bei Fieberphantasien und Wahnsinnserscheinungen lag dieser Gedanke gar nicht fern —, so war es auch nicht zu verwundern, wenn man gewisse Kräuter und Bäume mit der Welt der Dämonen in nahe Beziehung brachte. Zu jenen aus wirklichem Glauben hervorgegangenen Ansichten gesellten sich noch die Bestrebungen mancher Schlauköpfe, die, im Besitz einzelner Kenntnisse, diese zu ihrem materiellen Vortheil auszubeuten suchten. Priester, Zauberer und Arzt ist noch gegenwärtig bei den Indianern Amerika's, den Negern Afrika's und den Völkern des nördlichen Asiens dieselbe Person, — waren ja auch im theokratischen Staate des Mose Priester und Arzt ein und dasselbe.

Und dürfen wir, die wir uns hochgebildet dünken, die wir sehen, wie ringsum in unserem lieben Vaterlande eben so wie bei unseren stammverwandten näheren und ferneren Nachbarn der medizinische Aberglaube in voller, üppiger Blüte steht; dürfen wir uns wundern, daß es bei rohen Naturvölkern und selbst bei den nach einer gewissen Richtung hin gebildeten Griechen, Römern und Aegyptern anders war?

Als Regentin der Unterwelt herrschte Medeia, die Tochter der Hekate; ihr gehorchte das Heer der Dämonen, mit ihr standen die Zauberer in Verbindung. Die Kirke reichte des Odysseus Gefährten den Zaubertrank, berührte sie mit dem Stabe und trieb sie, in Borstenvieh verwandelt, nach den Kofen, während andere in Gestalt von Bären, Löwen und Panthern ihre Behausung bewachten. Hermes, der leichtfüßige Gott, lehrte den göttlichen Dulder in dem Moly das Gegenmittel kennen, mit dem er dem Zaubertrank widerstand. Noch jetzt erzählen die Neger Südafrika's nach Anderson's Mittheilung, die Weiber der Buschmänner verstünden die Kunst, sich in Löwen, Hyänen und andere Raubthiere zu verwandeln und in dieser Gestalt ihren Nachbarn zu schaden. Als jenes Moly betrachtet man in Griechenland eine Lauchart (Allium magicum L.), die auch Theophrastos als Gegenmittel zur Abwehr gegen viele Krankheiten empfahl, und der nahe Verwandte derselben, der Knoblauch (Allium sativum), steht noch bei den jetzigen Hellenen im Ruf, daß er gut sei gegen alle Zauberei, vorzüglich gegen die schlimmen Einwirkungen des neidischen Auges. Man hängt deshalb eine Knoblauchzwiebel als Amulet den Kindern um den Hals, näht Stücke davon den Täuflingen in die Mütze und Schiffer tragen solche in einem Leinwandsäckchen gern bei sich.

Die thessalische Erichtho war als Zauberin eben so hochberühmt wie die Kirke. Ganz Thessalien galt als ein Zauberland, dessen Weiber die Kunst verstanden, die Menschen in Vögel, Esel und Steine zu verwandeln; ebenso vermochten sie wie die Brockenhexen durch die Lüfte zu ihren Buhlschaften zu fliegen. Große Berühmtheit genossen auch die pontischen und kolchischen Zauberer.

Dem berühmten Telemachos ward von der schönen Helena ein Trank gereicht, der ihn alle seine Leiden vergessen machte. In Italien stand es ehedem nicht besser als in Hellas. Hier hausten Hexen, die den Reisenden wie jene Kirke zunächst freundlich aufnahmen, ihm aber Zaubermittel in den Käse mischten und ihn

dadurch in ein Lastthier verwandelten. Als solches mußte er der Unholdin das Reisegepäck tragen, ward aber, am Reiseziel angelangt, in seine menschliche Hülle zurückversetzt.

Einzelne Gewächse, von denen noch heute manche keinem Botaniker bekannt geworden sind, erfreuten sich ganz besonderen Rufes. Thalassägle und Gelatophyllis, zwei Kräuter vom Ufer des Indus, wirkten mächtig auf den armen Sterblichen. Das erstere erzeugte ihm wunderliche Erscheinungen, das zweite zwang ihn zu fortwährendem Lachen. Die Wurzel des Achämenis, eines ebenfalls indischen Krautes, pulverisirt und in Wein eingenommen, zwang die Verbrecher, denen es eingegeben ward, ihre Schuld zu bekennen, — die Götter erschienen ihnen und nöthigten sie dazu. Wendete man statt ihrer die äthiopische Pflanze Ophiusa an, so erschienen Schlangen statt der Götter in der Nacht und folterten den Schuldigen so lange, bis er bekannte.

Statt der einzunehmenden Pflanzenstoffe bediente man sich auch nicht selten der Salben zu Einreibungen. Räucherungen haben die Kraft, die Götter und Geister herbei zu nöthigen, und mußten für jede Gottheit von bestimmter Art genommen werden. Durch andere Weihraucharten wurden Dämonen vertrieben. So wendete man den Kynospastos an, den Baaras der jüdischen Teufelsbeschwörer, um die fallende Sucht zu heilen.

Alraun (Mandragora officinalis).

Bis in die Zeiten des Mittelalters hinein spielte die Mandragora officinalis L. eine geheimnißvolle wichtige Rolle. Die fleischige Wurzel derselben kann mitunter, wenn sie sich in mehrere starke Hauptäste spaltet und dabei mit zahlreichen feinen Nebenwürzelchen bedeckt ist, etwas Aehnlichkeit mit einer kleinen Menschengestalt erhalten, besonders wenn das Messer etwas dabei nachhilft. Als eine Verwandte der Tollkirsche enthält sie Säfte, die in der Wirkung jenen der letzteren ähnlich sind. Theophrastos nennt sie die „Herdensammelnde", da sie nach Meinung der Hirten im Stande wäre, die Herden beisammenzuhalten; die Perser bezeichneten sie aber schon als „Merdum-Giah", d. i. Menschenpflanze. An die Gestalt knüpfte sich die Sage von ihrer Entstehung an. Die heilige Hildegardis weiß ganz genau, daß sie aus derselben Erde entstanden sei, aus welcher Gott den Menschen erschaffen, sie sei deshalb den Versuchungen des Teufels in viel höherem Grade ausgesetzt als jedes andere Gewächs. Andere dagegen erzählten, sie entstünde durch menschliche Einwirkung und würde nur unter dem Galgen gefunden, daher sie auch „Galgenmännlein" hieß. Sie zu graben, war ebenso gefährlich und mühsam, wie ihr Besitz erwünscht. Flavius Josephus erzählt, daß sie häufig vor dem verschwinde, der sie ausgraben wolle.

Sie müsse mit gewissen Flüssigkeiten übergossen und dann ein Graben ringsum gezogen werden. Da man ihr eine Art menschliches Leben zuschrieb, war ihr Ausgraben fast als ein Mord anzusehen, für den wiederum ein Todtenopfer zur Sühne gefordert wurde. Sie schrie beim Ausziehen so jämmerlich, daß sich die Gräber die Ohren wohl verstopfen mußten, und dasjenige Wesen, welches sie ans Tageslicht förderte, war dem Tode verfallen. Die Wurzelgräber lockerten deshalb nur die Erde ringsum, banden aber dann einen schwarzen Hund mit dem Schwanze an sie fest. Indem sie ihn durch vorgehaltene Leckereien lockten, zog er sie aus und starb augenblicklich. Wer solches Galgenmännlein oder Heckemännlein besaß, war sicher, Liebe, Gunst und Glück zu gewinnen. Geheimhalten desselben war erste Bedingung. Wusch er es von Zeit zu Zeit mit Wein, bekleidete er es jeden Neumond mit einem weißleinenen Hemdchen, so konnte er Geld und Juwelen durch dasselbe verdoppeln, wenn er es dabei legte; doch durfte er es auch nicht zu sehr damit anstrengen, da es ihm sonst vor der Zeit alt und kraftlos wurde. Da die Alraunwurzel mit 50—60 Thlrn. bezahlt ward — für jene Zeiten eine außerordentlich hohe Summe — in Deutschland aber nicht wächst, sondern nur in den Gebirgen des wärmeren Südeuropa's vorkommt, so halfen sich die Händler mit den Wurzeln der Gichtrübe (Bryonia alba und dioica). Gegenwärtig wird Mandragora noch seltener als Belladonna als schmerzstillendes Mittel verwendet.

Alraunmännchen.

Nach den Mittheilungen Juba's wuchs in Arabien ehedem ein Kraut, durch welches man sogar einen todten Menschen wieder ins Leben zurückrufen konnte; eine andere Pflanze in Aethiopien war im Stande, Flüsse auszutrocknen und Schlösser zu öffnen, wie ja das Mittelalter auch noch die Springwurzel und Wünschelruthe feierte.

Bei einigen Pflanzen hatte man medizinische Eigenschaften durch Versuche wirklich erkannt; die abführenden Kräfte der Nießwurz sollen durch die Ziegen bekannt geworden sein, anderen Gewächsen schrieb man dagegen wegen auffallender Formen besondere Fähigkeiten zu und ging dabei oft genug schon von dem Hahnemann'schen Grundsatze aus: „Gleiches vertreibe das Gleiche." Das Lungenkraut (Pulmonaria officinalis) galt wegen der Färbung seiner Blüten als Mittel gegen Lungenübel, Aristolochia wegen ihres Blütenbaues, Orchis wegen ihrer Wurzelbildung für Mittel gegen besondere Uebel, erstere bei Frauen, letztere bei Männern. Für jede Krankheit sei ein besonderes Kraut gewachsen, möglichenfalls auch gegen den Tod. Steinsamen (Lithospermum) und Steinbrech (Saxifraga) seien gut gegen Steinbeschwerden, die ersteren wegen ihrer harten Samen, die letzteren wegen

ihres Standortes; ein Gewächs, das in seiner Hülse die Form eines Skorpionschwanzes nachahmte, diente gegen den Stich des Skorpions. Wo an einer Pflanze eine Eigenthümlichkeit, eine Sonderbarkeit auffiel, haschte der hülfesuchende oder spekulirende Mensch auch sofort nach einer entsprechenden Verwendung und Deutung.

An allen Pflanzen bemerkte man Blüten, aus denen Samen entstanden — bei dem ansehnlich großen Farnkraut dagegen nicht. So bildete sich die Mythe: das Farnkraut blühe in der Johannisnacht — nach Andern in der Geburtsnacht des Heilandes — zwischen 11 und 12 Uhr; sofort reife es seinen kugelförmigen Samen, der aber alsobald mit großer Kraft zur Erde falle und verschwinde, hierbei selbst einen metallenen Mörser durchschlage, in den man ihn etwa auffangen wolle. Nur ein kohlschwarzes Bockfell könne ihn aufhalten. Wer ihn sammeln wolle, laufe Gefahr für Leib und Seele dabei; denn während er entkleidet am Kreuzweg der Zeit harren müsse, würde er von allerlei Spuk heimgesucht. Hätte er aber den Farnsamen glücklich erhalten, so habe er dann viel Glück beim Spiel und bei Frauen. Auch die Johannishändchen, aus der Farnwurzel geschnitzt, galten als wichtiges Mittel bei der Bereitung der Freikugeln.

Bergmann, mit der Wünschelruthe Erzadern suchend.

Ein weites Gebiet zur Anwendung von vermeintlichen „guten“ Kräutern eröffnete sich, wenn es darauf ankam, Schutzmittel gegen böse Geister, gegen Behexen, Beschreien und gegen Unglücks- und Krankheitsfälle zu finden, deren Entstehung man böswilligen Menschen oder höheren Wesen zuschrieb. Da hier die Uebel fast nur in der Einbildung vorhanden waren, konnte auch durch Imagination jedes beliebige Ding als Schutzmittel angesehen werden; trotzdem blieb der Glaube nur an einer bestimmten Anzahl von Gewächsen haften. So war der Beifuß (Artemisia vulgaris) als Zauberkraut gefeiert. Der Johannisgürtel, den man zur Zeit der Sonnenwendefeier in die Flammen warf und der alle Uebel von den Leidenden mit hinwegnahm, war aus Beifuß geflochten. Am Johannistag sollten auch unter der tiefgehenden Wurzel jenes Krautes Kohlen zu finden sein, die sich mitunter in Gold verwandelten.

Wie noch heute einzelne Enzianen (Gentiana lutea, purpurea, punctata) wegen ihrer bitteren Säfte zu sogenannten „magenstärkenden“ Branntweinen in den Alpen verwendet werden, so galt der kreuzförmige Enzian (G. cruciata) als Geerkraut oder Modelgeer ehedem für ein besonderes Mittel, die Schweine vor Seuchen zu bewahren. Wie Unger erzählt, hängt man noch gegenwärtig in Steiermark zu demselben Zweck ein Fläschchen mit Fenchelgries in die Kofen und meint, der böse Feind meide solche Stallungen, da es ihm zu mühsam sei, die Körnchen genau zu zählen.

Daß von den Bäumen Linde, Eibe, Erle, Birke und Weide, sowie die auf den Bäumen wachsende Mistel und im Süden deren Vertreterin, die

Riemenblume (Loranthus), als Mittel gegen Zaubereien und Krankheiten hoch in Ansehen standen, haben wir im 1. Abschnitt des I. Bandes meistens schon berührt. Ein Gemisch von Wahrheit und Dichtung findet sich beim Gebrauche des Wachholders. Laub und Beeren, gewürzhaft harzig riechend, dienten schon im Alterthum als Räucherwerk bei Leichenbestattungen und zu Getränken. Sie sollten aber auch außer Ungeziefer und Schlangen böse Geister vertreiben und den Blick in die Zukunft eröffnen. Vom Dosten oder Wohlgemuth (Origanum) sagte das Sprüchwort: „Vor Dosten und Dorant (Antirrhinum, Löwenmaul) flieh'n Wichtel und Nixen." Gleiches galt auch vom Johanniskraut (Hypericum perforatum), das wegen seiner Blätter die Aufmerksamkeit auf sich zog. Seine fünf Blütenblätter sollten an die fünf Wunden Jesu erinnern; die scheinbaren Löcher in den Blättern sollten durch den Teufel eingestochen worden sein, da er dem Menschen das Wunderkraut nicht gönnte, wie er ja auch die Wurzel der Wiesenscabiose (Succisa pratensis) aus demselben Grunde verstümmeln sollte. Johanniskränze schützten das Haus ebenso wie das auf den Dachfirsten gepflanzte Hauslaub. Zugleich galt das Johanniskraut auch als Mittel Liebe zu erwecken und wird noch heutzutage in einigen Gegenden als Orakel benutzt; es bildete dadurch einen Gegensatz zur Wurzel der Succisa, denn wenn man diese unter den Tisch warf, fingen die Gäste an sich zu zanken und zu schlagen. Für heirathslustige Jungfrauen waren Scheibchen der Zaunrübenwurzel (Bryonia), in die Ballschuhe gelegt, ein unfehlbares Mittel, wenn dabei die Formel gesprochen ward: „Körfcheswurzel in meinem Schuh, ihr Junggesellen, lauft mir zu!" Alte Kräuterbücher führen noch eine ziemliche Reihe Kräuter auf, die dazu dienen sollten, Hexerei und Zauberei, ansteckende Krankheiten und Hagelschaden, Blitz und Unglücksfälle abzuhalten. Wieder andere machten schuß-, hieb- und stichfest, so das Eisenkraut (Verbena), der Mannsharnisch (Gladiolus) und die Siegwurz (Allium victoriale), die „Salbe aus Hexenkraut, unter Zaubersprüchen gekocht und gebraut."

Goldmilz (Chrysosplenium), Frauenmantel (Alchemilla), Mondraute (Botrychium lunaria) u. a. mußten auch den Alchymisten ihrer Zeit mit bei den Versuchen dienen, die Goldtinktur herzustellen.

Ein großer Theil der angeführten Kräuter ist so harmloser Natur, daß sie, selbst innerlich als Thee oder Tinktur angewendet, wenig oder gar keine besonderen Wirkungen hervorbrachten und höchstens dem Geldbeutel der Gläubigen schadeten. Mehrere wurden äußerlich als wundenheilende Mittel angewendet, so die gegenwärtig noch gebräuchlichen gequetschten Blätter des schmalen Wegerich und der Schafgarbe. Letztere verdankt ihren Gattungsnamen Achillea der Sage, daß schon Achilles die Wunden seines Freundes Patroklus mit ihrem Saft geheilt habe. Andere von entschieden bitterem Geschmack, wie Tausendgülden, Fieberklee, Ehrenpreis, Gottvergessen ꝛc., erhielten ihren Namen theils von ihrem Geschmack, theils von dem Werthe, den man ihnen als Fiebermittel zuschrieb. Der Fliederbaum ward wegen seiner medizinischen Verwendung zum gewöhnlichen Begleiter aller ländlichen Wohnungen. Noch gegenwärtig werden in manchen Gegenden Kamillen und Wohlverleih (Arnica) im Uebermaße gesammelt und verwendet.

Viel bedenklicher verhält es sich mit einer Anzahl Pflanzenstoffe, deren Geschichte wirklich etwas Unheimliches, Gespenstisches hat und die wie ein dunkler

Schatten durch die Traditionen früherer Jahrhunderte und durch die Sittengeschichte entfernter Völker der Gegenwart zieht, jene Stoffe nämlich, die als narkotische Gifte betäubend und zu oft sonderbaren Visionen veranlassend auf das Geistesleben des Menschen einwirken. Manche bringen dergleichen Wirkungen hervor, wenn sie genossen werden; andere sollen dies schon vermögen, wenn sie in feiner Staubform geschnupft, als Salbe in die Achselhöhlen u. dgl. eingerieben oder als Rauch eingeathmet werden. Die weissagenden Priesterinnen zu Dephi sollen, so erzählt man, durch Räucherungen in jenen Zustand heiliger Raserei versetzt worden sein und der durch die Zigeuner von Aegypten, vielleicht sogar von Indien aus verschleppte Stechapfel (Datura Stramonium) ist in dieser Beziehung einer der unheimlichsten Gesellen. Die Wirkungen, welche seine Samen, auf heiße Ofenplatten bewohnter Zimmer geworfen, hervorbringen, sind berüchtigt genug, ebenso die in seinen Blättern schlummernden Kräfte. Es erscheint als eine Möglichkeit, daß von den zahlreichen Unglücklichen, die in der finsteren Vergangenheit unseres Vaterlandes als Hexen und Hexenmeister verbrannt wurden, nicht sämmtliche blos als Opfer der Bosheit ihrer Richter fielen, sondern daß Manche von ihnen wirklich glaubten, Zusammenkünfte mit bösen Geistern und dergl. gehabt zu haben. In den Erzählungen Vieler kehrt als Grundthema der einfache Hergang wieder. Es waren stets Personen niederen Standes, meist beschränkterer Geistesbildung. Zu ihnen gesellt sich — gewöhnlich in abgelegenem Walde — ein fremder Mann oder unbekanntes Weib — man hat hierbei oft an die Zigeunerhorden gedacht — nach vorhergegangener anderweitiger Unterhaltung bestreicht endlich der Unbekannte die Achselhöhlen mit der Hexensalbe und kurze Zeit darauf — nachdem das Mittel wirkt — fühlt sich der Gesalbte leicht. Er fliegt, schwebt wie ein Vogel nach einem Berge, dessen Name je nach der Gegend wechselt, und trifft dort den Gottseibeiuns oder Zauberschwestern und Brüder. Die Schilderungen der Hexensabbathe haben stets verwandte Elemente, die auf Erregung bestimmter Nervenpartien hindeuten, wie sie bei Gebrauch von Stechapfel und verwandten Narkotika jedesmal eintreten. Die Unglücklichen glaubten die Visionen wirklich erlebt zu haben, da ihnen, sowie ihren Richtern, das

Gemeiner Stechapfel (Datura Stramonium).

Verständniß des Zusammenhangs gänzlich fehlte. Wem fallen hierbei nicht die Erzählungen vom Alten vom Berge und von den Wirkungen des Opium und Hadschisch ein?

Dieselben Krankheiten, welche jetzt die Menschen plagen, mögen mit wenig Ausnahmen auch wol unsere Vorfahren heimgesucht haben, nur daß die Alten bei dem Mangel der Anatomie und bei einer noch geringeren Kenntniß von der Verrichtung der Organe und dem eigentlichen Leben unseres Körpers, als sie uns zu Gebote steht, auch noch mehr im Dunklen tappten, wenn es darauf ankam, den Sitz des Uebels, das Wesen einer Krankheit zu erforschen. Da es nun gegen jede Krankheit ein spezifisch wirksames Kraut gab, so mehrte sich die Zahl der Arzneimittel in demselben Grade, als man mehr und mehr Krankheiten unterscheiden lernte und, um beim Verordnen der Medizin möglichst sicher zu gehen, daß man auch die wirklich nöthige dem Kranken beibringe, reichte man demselben Mixturen, die aus einer größtmöglichen Menge von angeblich heilsamen Stoffen zusammengebraut waren.

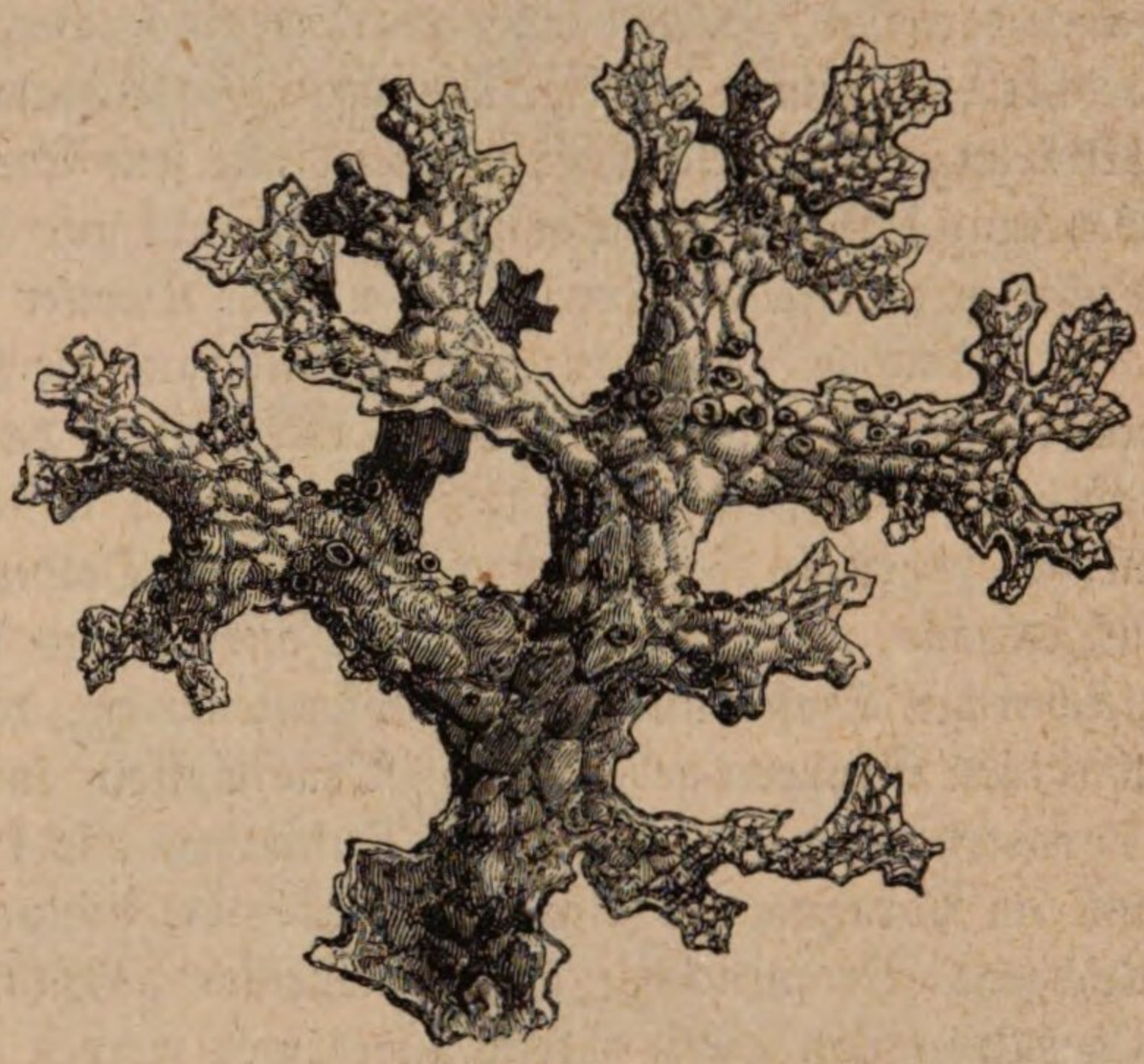
Theophrastos, der Lieblingsschüler des großen Aristoteles, hatte alle Gewächse rücksichtlich ihrer Kräfte nach vier Eigenschaften eingetheilt: in kalte, warme, trockene und feuchte. Jedes Gewächs konnte zwei jener Merkmale besitzen, konnte trocken und kalt, feucht und kalt u. s. w. sein und hiernach richtete sich dann die Verwendung bei den Krankheiten. Leider fehlten aber alle sicheren Erkennungsmittel, nach denen man sich vergewissern konnte, zu welcher Klasse eine Pflanze zu rechnen sei, und das Ganze war mehr der Einbildung überlassen. Mitunter ließ man sich von der Farbe der Blüten und Säfte leiten (Lehre von den Signaturen). Gelbe Stoffe sollten bei Gelbsucht, rothe bei Blutungen und Hämorrhoiden heilsam sein. Bestärkt wurde man hierin durch die Wahrnehmung, daß in manchen Fällen wirklich gewisse innere Eigenschaften mit bestimmten Farben zusammentreffen; so sind viele gelbe und braune Pflanzensäfte adstringirend und bitter, nicht wenige rothe schmecken sauer, weiße zeigen sich oft fade und schleimig, während nicht selten schmuziggrüne und schwärzliche giftig wirken.

Der schon früher erwähnte Mithridas VI., Eupator von Pontos, der eine für seine Zeit ausgezeichnete Gelehrsamkeit besaß (er soll 26 Sprachen gesprochen haben), beschäftigte sich den größten Theil seines Lebens damit, die Natur der Gifte und sogenannten Gegengifte kennen zu lernen und aus denselben eine Universalmedizin zusammenzusetzen, welche gegen alle Krankheiten ein unfehlbares Mittel sei. Es war dies der sogenannte Mithridat, aus dem durch anderweitige Zusätze und Verbesserungen schließlich der Theriak hervorging. Die vollkommene Gestaltung erhielt letzterer durch den Römer Andromachos (54—60 n. Chr.). Der Erfinder legte eine in Versen abgefaßte Beschreibung seines Verfahrens zu den Füßen des Kaisers und von jener Zeit erhielt sich der Gebrauch der widersinnigen Mischung bis zum Jahre 1787, wo sie das letzte Mal unter öffentlichen wunderlichen Feierlichkeiten hergestellt ward. Außer thierischen Mitteln (getrocknetem Fleisch von Giftschlangen) kamen mehrere 60 vegetabilische Substanzen hinzu, von denen eins, Magma hedychroon, selbst wieder aus 18 Pflanzen zusammengesetzt war.

Die letzten Nachklänge jener alten Zeiten, in denen das Heer der Arznei

liefernden Gewächse rings auf allen Fluren blühte, mit dem Leberblümchen, Schlüsselblümchen und Lungenkraut begann und mit der Herbstzeitlose schloß, ja selbst im Winter durch Becherflechten, Lungenflechten u. s. w. vertreten war, sind noch nicht völlig verhallt; selbst in Apotheken ansehnlicher Städte sieht man an den Kästen Lichen pyxidata u. dgl. noch prangen, und Rußbuttenleute, Balsammänner, Laboranten, Schäfer und anderweitige Spekulanten fertigen noch jährlich bedeutende Mengen theils von Universaltropfen und Lebenselixiren, Pillen und Pflastern, theils von sogenannten Geheimmitteln gegen bestimmte Krankheiten von den Choleramitteln, Schwindsuchtthee, Kaiserpillen an bis zu Haarölen, und es findet sich noch eine größere Menge Unwissender selbst unter sogenannten Gebildeten, die sich vom ersten besten magnetisirenden Bauer dies oder jenes Kraut als Zauberpflanze aufbinden lassen.

Die eigentliche Arzneimittellehre hat aber ihre Gestalt wesentlich verändert. Sowie der Anatom und Physiolog Sitz und Wesen der Krankheiten zu erforschen suchen, stellt sich der gewissenhafte Arzt die Aufgabe, die Art und Weise möglichst genau zu verfolgen, in welcher ein Medikament wirkt. Die Mehrzahl unserer einheimischen Gewächse, die noch als ehrwürdiges Andenken an vergangene „bessere" Zeiten den Namen „officinalis, arzneilich" tragen, sind als unbrauchbar beseitigt; eine andere Anzahl ist zwar noch beibehalten — wer möchte auch alle Säulen eines alten Gebäudes mit einem Male-einreißen, besonders wenn das neue noch nicht fertig ist, — ihre wirkliche Geltung steht aber oft genug auf sehr schwachen Füßen. Den meisten ist es ergangen wie den Menschen selbst: in ihrer Jugend hatten sie (nach der Meinung der Aerzte) wahre Wunder- und Riesenkräfte; je älter sie wurden, desto schwächer wurden sie und meist halten sie sich nur noch als lebensmüde Greise. Nur eine kleine Anzahl Auserwählter machen eine Ausnahme.



Lungenflechte.

Sowie die aus dem Thierreiche entstandenen Mittel schwanden, zogen sich auch die Pflanzen mehr und mehr aus des Apothekers Küche zurück und machten Mineralien Platz. Die gefeiertsten unter ihnen lieferten durch des Chemikers Kunst Stoffe, welche, ähnlich den Alkalien des Mineralreichs, mit Säuren Verbindungen zu löslichen Salzen eingehen und Alkaloide genannt werden. Durch sie erhalten die Verordnungen des Arztes eine Sicherheit in der Wirkung, welche sie vordem nie besaßen, da die lebendige Pflanze je nach dem Standort sogar einen sehr verschiedenen Gehalt an wirksamen Stoffen hat, der vielfachen Verfälschungen gar nicht zu gedenken, denen theure Mittel stets ausgesetzt waren. Gleichzeitig

werden die gewöhnlich ohnedies schon geschwächten Verdauungsorgane des Leidenden nicht noch durch Unmassen von Pflanzenfasern gemißhandelt, welche mit den Pulvern u. s. w. hinabgewürgt werden mußten; statt der geraspelten Chinarinde, die man löffelweise verschluckte, bringen einige Tropfen aufgelöstes schwefelsaures Chinin kräftigere Wirkungen hervor. Selbst die kuriose Homöopathie, die sich fast mit Pflanzengeistern begnügt, hat ihr Gutes hierbei gewirkt, indem sie den Fingerzeig gab, mit äußerst kleinen Dosen sehr kräftiger Medikamente zu arbeiten.

Nachdem man die eigentlich wirksamen Stoffe der Arzneipflanzen als Alkaloide herstellen und verwenden lernte, versuchte man auch die Veränderungen zu verfolgen, welche dieselben im Organismus des Thieres und Menschen theils erlitten, theils hervorbrachten. Freilich sind alle die angegebenen Wege erst angebahnt, ihre Ziele sind gesteckt und bezeichnet, keineswegs aber erreicht. Künftig wird man vielleicht unter Arzneimitteln aus dem Pflanzenreich diejenigen vegetabilischen Stoffe verstehen, welche in dem Körper der Kranken, in bestimmten Organen derselben, genau nachweisbare chemische Veränderungen hervorrufen, infolge welcher die Heilung herbeigeführt wird, — heutzutage paßt gar zu oft noch die alte Erklärung, nach welcher Arzneimittel alle jene Stoffe sind, durch welche man eine Genesung herbeizuführen hofft. Birkenruthe und Haselstock könnten mit demselben Rechte in der Reihe stehen, in der manche Kräuter und Wurzeln fungiren.

Indem wir einen kurzen Ueberblick auf die Hauptgruppen der als Arzneien verwendeten Gewächse werfen und Verwandtes daran knüpfen, fällt es uns auf, daß gewisse natürliche Pflanzenfamilien auch in ihren Säften viel Uebereinstimmendes zeigen, so die Nachtschattengewächse, Dolden, Wolfsmilchgewächse, Hahnenfußgewächse, Kreuzblümler u. s. w.; andererseits finden sich aber auch bestimmte gleichartige Stoffe und einzelne Pflanzenarten, die ihrem Bau nach zu sehr verschiedenen Gruppen gehören; so ist das Coffeïn enthalten in dem chinesischen Thee (Ternstroemiaceae), im Kaffee (Rubiaceae), in Paullinia sorbilis (Spindaceae) und im Paraguaithee (Ilex paraguaiensis; Ilicineae), — das Cumarin in dem Ruchgras (Gramineae), im Waldmeister (Asperulaceae) und der Tonkabohne (Caesalpineae). Wie bereits angedeutet, werden wir an die sagenhaften Zauberkräuter des Alterthums in manchen Stücken auffallend durch die gegenwärtig noch gebräuchlichen betäubenden Gifte (Narkotika) erinnert, zu denen eine der geschätztesten Arzneien, das Opium, gehört. Es ist dies der an der Sonne eingetrocknete Saft, der aus unreifen Mohnköpfen (Papaver somniferum) nach Verletzungen derselben ausfließt. Dasselbe wirkt in kleinen Dosen, je nach der Empfänglichkeit der Personen, nicht selten dem Wein ähnlich, zunächst berauschend und die Phantasie lebhaft anregend, führt aber nachher sowie in größeren Gaben eine Erschlaffung der Muskeln und eine Lähmung der Willensnerven herbei, bei welcher sich Puls und Athem verlangsamen und das Gehirn möglicherweise so von Blut erfüllt wird, daß der Tod eintritt. Seit lange ist Opium bei den Orientalen als Berauschungsmittel in Gebrauch und zwar wird es entweder zu diesem Behuf geraucht, oder in Pillenform verschluckt, oder aber als Auflösung tropfenweise genossen. Da das vorzüglich von Ostindien und Kleinasien kommende Opium nicht selten mit allerlei Zusätzen verfälscht ist, so war der Arzt durchaus seines Erfolges bei Anwendung dieses Mittels nicht sicher, so lange er es nur in Substanz dem

Patienten bieten konnte; seitdem ihm aber die Chemie im Morphium das vorzüglich wirkende Alkaloid des Mohnsaftes in die Hand gegeben hat, vermag er mit kleinen Gaben von $^1/_6$ Gran und weniger dem Leidenden bereits Linderung der Schmerzen und in vielen Fällen Heilung zu verschaffen. Der Saft des Hanf (Cannabis sativa), der entweder von selbst in grünlichen Körnern ausschwitzt oder durch Auskochen der ganzen älteren Pflanzen gewonnen wird, besitzt eine verwandte Wirkung, die durch Zusätze von Opium, Gewürzen u. s. w. je nach den verschiedenen Gegenden mannichfach modifizirt wird. Eins dieser Präparate aus Hanfextrakt ist das Hadschisch, das besonders bei den reizbarern Orientalen die Phantasie erregen und das sinnliche Wohlbehagen bedeutend erhöhen soll. Wie auf alle stärkere Aufregungsmittel folgt aber auch auf den Genuß des Hanfsaftes Erschlaffung und Abspannung. Bei den Malaien der Sundainseln soll der Genuß des Hadschisch Ursache des sogenannten Mucklaufens sein, eine Raserei, in welcher der Exaltirte von der tollsten Mordlust erfaßt ist. Die südafrikanischen Negerstämme rauchen Hanfblätter zu demselben Zweck wie wir den Tabak. Der Hadschisch wird von unseren Aerzten seltener als das Morphium, bei ähnlichen Fällen wie dieses, verwendet. Ebenfalls sparsamer als dieses dient das Bilsenkraut (Hyoscyamus niger) als schmerzstillendes Betäubungsmittel. Es zeigt sich in kleinen Dosen vortheilhaft bei schmerzhafter Erregung des Gehirns oder einzelner Nervenpartien; große Quantitäten davon, z. B. der Genuß der Wurzel, können Wahnsinnserscheinungen und den Tod herbeiführen. Ihm ähnlich an Wirkung ist die Tollkirsche (Atropa Belladonna, s. nachf. Seite) sowie deren Verwandte, die Alraun, nur daß bei ihnen sich neben den betäubenden Wirkungen noch ein scharf ätzendes Prinzip in geringerem oder stärkerem Grade bemerklich macht.

Schwarzes Bilsenkraut (Hyoscyamus niger).

Deutlicher treten die beiden genannten Eigenthümlichkeiten hervor bei unserer Herbstzeitlose (Colchicum autumnale, s. S. 255), von der man sowol aus Zwiebel als aus Samen medizinische Präparate (Colchicin enthaltend) herstellt.

Schon im Alterthum war sie im Gebrauch, wie ja auch ihr botanischer Name auf das giftberühmte Kolchis hinweist; lange galt sie als Specificum gegen Gicht, hat sich aber in der Gegenwart, nachdem sie ihre Kräfte noch gegen eine Reihe anderer Krankheiten hat versuchen müssen, etwas mehr zurückgezogen. Die weiße Nießwurz (Veratrum Lobelianum, s. Abb. auf S. 256), die auf den deutschen Hochgebirgen nicht selten ist, war im Alterthum als unfehlbares Mittel gegen Wahnsinn und Narrheit in Ruf. Aehnliches galt auch von der schwarzen Nießwurz (Helleborus niger), so daß Agatharchides von letzterer ein Beispiel eigenthümlicher Mittheilung erzählen konnte, das weniger Blumensprache als Wurzelsprache sein dürfte. Als die Kataneer nämlich den Arthemios zu ihrem Feldherrn erwählt hatten, einen Mann von kleiner Statur und häßlichem Gesicht, doch tapfer und kriegskundig, war ihnen diese Wahl von dem ehrsüchtigen Agathokles, der selbst nach dieser Würde gestrebt, zum Vorwurf gemacht worden. Derselbe sandte, ohne weiter etwas hinzuzufügen, dem Senat eine Hand voll Schöllkraut, welche Pflanze als Mittel gegen Blindheit in Ruf war, erhielt aber sofort von demselben ein Bündel Nießwurz als Antwort zurück. Gegenwärtig werden beide nur noch wenig benutzt, da der Erfolg bei ihnen nicht sicher genug ist und durch die gleichzeitig vorhandene Schärfe leicht Gefahr entstehen kann, selbst bei äußerlicher Anwendung, z. B. des Veratrum. Der Schneeberger Schnupftabak enthält die pulverisirte Wurzel des letzteren als den hauptsächlich wirkenden Bestandtheil. Der Samen der mexikanischen Sabadilla officinarum (Veratrum off.), sowie die aus Südeuropa kommenden Stephanskörner (von Delphinium officinale), wurden früher häufiger verwendet als jetzt, erstere als Wurmmittel, letztere gegen Ungeziefer, gegen manche Hautkrankheiten u. s. w. Stärker noch als die genannten wirken die mancherlei Spielarten des Eisenhut (Aconitum Napellus etc.), deren man sich ehedem schon zum Vergiften der Wölfe (daher Wolfshut) bediente und aus denen die Bewohner des Himalaja das Bikhgift (aus Aconitum ferox, palmatum, luridum) zum

Tollkirsche (Atropa Belladonna).

Vergiften ihrer Waffen herstellen sollen. Schon äußerlich wirken Wurzel und Kraut auf die Haut reizend, innerlich genossen bewirken sie neben jenem Betäubungszustande, den reine Narkotika hervorrufen, auch einen entzündlichen Zustand. Die aus Eisenhut gezogenen Präparate sind eben so gefährlich als trügerisch, ihre Benutzung als schmerzstillende Mittel wird deshalb nur selten versucht; eben so wenig wendet man noch die Blätter der nordamerikanischen Lobelia inflata an, die wegen ihres Geruchs auch wol „Indianischer Tabak" genannt werden. Mehr gebräuchlich noch sind die Blätter unseres einheimischen rothen Fingerhut (Digitalis purpurea, s. die Abb. auf Seite 257), besonders wenn es darauf ankommt, den Pulsschlag des Kranken zu verlangsamen. Ueberhaupt ist eine höchst interessante Seite im Studium der Arzneimittel, die Beziehungen bestimmter Stoffe zu gewissen Organen und Nervenpartien zu verfolgen. Wir müssen uns indeß hier mit dieser bloßen Andeutung begnügen. Seinen medizinischen Wirkungen nach schließt sich der Tabak (Nicotiana Tabacum) den vorgenannten an. Jeder Anfänger im Rauchen kennt die Wirkungen einer starken Cigarre, und das empyreumatische Oel, das sich als sogenannter Tabaksaft im Pfeifenrohr sammelt, ist ein Gift, mit dem kleinere Thiere getödtet werden können. Die Folgen, welche der Genuß von Nikotin, des aus dem Tabak gezogenen Alkaloids, nach sich zieht, werden unseren Lesern aus den Vergiftungsprozessen noch im Gedächtniß sein. Obschon der Tabak anfänglich ausschließlich wegen seiner medizinischen Wirkungen in Europa empfohlen und eingeführt wurde, werden letztere gegenwärtig fast gar nicht mehr berücksichtigt, da das Rauchen des Krautes zur weitverbreiteten Sitte geworden ist. Letzteres giebt einen Fingerzeig, wie einmal die Mehrzahl der Menschen das Bedürfniß fühlen, narkotisirende Mittel anzuwenden, andererseits wie sich der Körper allmählig selbst an den Genuß gewisser Gifte gewöhnen kann, eine Erfahrung, die ja auch der Gebrauch des Opium, Hanf, selbst des Arsenik und der Brechnuß lehrt. Bei manchen Giftgewächsen entwickelt sich das wirkende Prinzip erst bei gewissem Alter. Junge Hanfpflanzen können als Salat verspeist werden, und auch der gefleckte Schierling (siehe die Abb. auf S. 258) ist in jugendlichem Zustande unschädlich. Erst im Sommer enthält er Coniin, ein Alkaloid von so heftiger Wirkung, daß es der Blausäure nahe steht. Ein Tropfen, ins Auge eines Kaninchens gebracht, tödtet das Thier

Herbstzeitlose (Colchicum autumnale).

fast augenblicklich. Als Arznei wird gewöhnlich das ganze Kraut des Schierling benutzt und die daraus hergestellten Extrakte und Tinkturen bei manchen Krankheiten (Krebs) gerühmt. Auf die Wirkungen des Stechapfels, der hier mit anzureihen wäre, haben wir bereits früher hingewiesen. Es standen ehedem und theilweise noch jetzt eine ganze Reihe Gewächse als narkotisirende in Ruf, z. B. Spigelie (Sp. marylandica und Sp. Anthelmia), Geoffräe (Geoffroya surinamensis), Christophskraut (Actaea spicata), Schlangenkraut (Cimicifuga serpentaria), Cerbera Ahovai (Brasilien), C. Manghas (Ostindien), Hundsgift (Apocynum androsaemifolium), Oleander (Nerium Oleander), Sumpfporst (Ledum), Lolch, Mutterkorn, eine Anzahl Doldengewächse (Cicuta, Hydrocotyle, Oenanthe, Aethusa etc.), Nicandra, Catalpa, Taxus, Giftpilze, Giftlattich, ja selbst der Gartensalat u. s. w. Manche derselben sind noch gar nicht, andere nur theilweise genauer untersucht, die meisten von ihnen aus der ärztlichen Praxis der Gegenwart wieder entfernt.

Weiße Nießwurz (Veratrum Lobelianum).

Schon bei Vergiftungsfällen durch die angeführten Gewächse kommen sonderbare Erscheinungen vor. Das Gesicht der Hadschischverzehrer erhält oft ein lächelnd listiges Aussehen; nach dem Genuß von Bilsenkraut, Belladonna tritt krampfhaftes Lachen, nach Aconit nicht selten heftiges Zucken wie von elektrischen Schlägen ein. Furchtbarer aber noch erscheint die Macht der Pflanzenstoffe über den menschlichen Körper bei jener Gruppe, an deren Spitze die Brechnuß (Strychnos nux vomica) mit ihrer Sippschaft steht (Spinantien). Die hierher gehörigen Stoffe ätzen nicht und wirken auch nicht betäubend und Schlummersucht erzeugend auf den Vergifteten ein, um so heftiger dagegen auf Rückenmark, Muskulatur und das ganze Spinalsystem. Sie gelangen mit großer Schnelligkeit in die Blutmasse und erzeugen konvulsivische Zusammenziehungen der Muskeln, Mundsperre, Kinnbackenkrampf, dann wieder starres Ausstrecken der

Glieder, während Kopf- und Wirbelsäule nach hinten gebogen werden. Die Erscheinungen gewinnen Aehnlichkeit mit jenen bei der Wasserscheu und der Tod tritt, je nach den Dosen, früher oder später, meist aber bald, von den schauerlichsten Krämpfen und Verzerrungen des Körpers begleitet ein. Nicht selten ist er eine Folge davon, daß die Luftröhre sich krampfig zusammenzieht, also das Athmen verwehrt. Läßt sich auch das in der Brechnuß vorhandene Alkaloid Strychnin in der Leiche nicht mit jener Sicherheit nachweisen, wie metallische Gifte, so sind doch die äußeren Erscheinungen bei Vergiftungsfällen durch dergleichen Pflanzenstoffe zu auffallend, als daß sie mit anderen verwechselt werden könnten. Mit ihm gepaart tritt gewöhnlich auch ein zweites ähnliches Alkaloid auf, das Brucin, und hierher gehören endlich, mit wenig Ausnahmen (Euphorbienharz) die meisten sogenannten Pfeilgifte, die allezeit Gegenstand des Interesses wie des Schreckens waren. Unter den südasiatischen Pfeilgiften ist das javanische Upas (Tieuté) Radscha oder Tschettek eines der gefürchtetsten, ebenso das von dem Safte des Antiaris toxicaria (einer Artocarpacee; s. die Abb. auf S. 259) gewonnene Upas Antjar (Bohon Upas), das mit dem Saft von Strychnos Tieuté vermischt ist. Wenig Minuten, nachdem das Gift in die Wunde gelangt ist, treten Streckkrämpfe ein, oft von Erbrechen begleitet, und der Tod erfolgt meist nach einer Viertelstunde. Beide Pfeilgifte wirken aber auch tödlich, wenn sie innerlich genossen werden. Anders soll sich dagegen das Curaregift verhalten, welches die Indianerstämme am Orinoca, Rio negro und Amazonenfluß bereiten. Innerlich eingenommen soll dasselbe unschädlich sein, ja das letztere wird neuerdings als ausgezeichnetes Mittel gegen den Wundstarrkrampf gerühmt. Die Bereitung jener Gifte ist gewöhnlich Geheimniß einzelner Personen, die durch ihre Kunst sich in besonderem Ansehen bei ihren Stammgenossen zu erhalten suchen. Zu den genannten amerikanischen Pfeilgiften werden außer den Säften mehrerer Lianen, die ebenfalls zu der Gattung Strychnos (Strychnos toxifera, guianensis etc.) gehören, noch solche von

Fingerhut (Digitalis purpurea).

Cocculus Amazonum, angeblich auch das Gift von Schlangen genommen. Thieren in Wunden beigebracht, tödtet es dieselben fast plötzlich, ohne daß Krämpfe, Geschrei oder Konvulsionen dabei stattfänden, wie dies beim javanischen Upas der Fall ist. Die Lebensfähigkeit des Nervensystems scheint plötzlich zu erlöschen, so daß selbst bei frisch getödteten Thieren, z. B. Fröschen, die Nerven sich gegen die Reizungen durch galvanische Elektrizität eben so unempfindlich verhalten, als seien dieselben schon längst gestorben, während doch die Muskeln selbst ihre Reizbarkeit und die Fähigkeit, sich zusammenziehen zu können, beibehalten haben. Das Blut ist schwarz, röthet sich auch nicht an der Luft und hat alle Gerinnungsfähigkeit verloren.

Gefleckter Schierling (Conium maculatum).

Die Ignazbohne, von Strychnos Ignatii von den Philippinen, übertrifft die Brechnuß um das Doppelte in ihrer Wirkung, wird aber gegenwärtig nicht mehr angewendet. Die großen, mandelähnlichen Samen des in Mittelamerika wachsenden Cedron (Simaba Cedron) zeigen sich den Ignazbohnen verwandt; sie gelten bei den Einwohnern jener Länder als untrügliches Mittel gegen den Biß von Giftschlangen, wie es scheint, auch nicht ganz unbegründet. Sonst aber ist das Register derjenigen Pflanzen, die als Mittel gegen das Schlangengift dienen sollen, ein sehr langes. Nicht wenige von ihnen sollen durch den

Instinkt von Vögeln oder Raubthieren dem Menschen verrathen worden sein, indem jene Thiere bei ihren Kämpfen mit den Giftschlangen mit dem oder jenem Kraut oder Strauchblatt sich heilten. Wenigen dürfte dagegen zu trauen sein, sowie den zahlreichen vegetabilischen Mitteln gegen die Hundswuth.

Durch Kockelskörner (von Cocculus suberosus) kann man die Fische in ihrem heimatlichen Element betäuben, und Humboldt erzählt, daß sich die Indianer der Borbascowurzel in gleicher Weise als Waffe gegen die gefürchteten elektrischen Aale bedienten.

Javanischer Giftbaum (Antiaris toxicaria).

Auf Madagaskar ist ein zur Familie der Apocyneen gehöriger Baum, Tanghinia venenifera, die Hauptgrundlage der dortigen Gerechtigkeitspflege geworden, und in den Jahren 1840 bis 1852 sollen mindestens 12,000 Verbrechen durch seine Hülfe entdeckt worden sein. Seine Samen enthalten ein starkes, narkotisch und reizend wirkendes Gift, das so kräftig ist, daß ein einziger Steinkern hinreichen soll, um 20 Personen zu vergiften. Der Verklagte wird gezwungen, den Gifttrank zu trinken: stirbt er, so ist er schuldig; giebt er denselben ohne nachtheilige Folgen wieder von sich, so liegt seine Unschuld klar zu Tage. Bei geringeren Klagepunkten läßt man durch die Tanghinia das Gottesurtheil an den Hunden der streitenden Parteien vollziehen, und Derjenige, dessen Thier die verdächtigen Symptome zeigt, muß Buße zahlen.

In einzelnen Theilen der Früchte und bei einigen Arten auch in den Blättern von mehreren Gewächsen, die unsere beliebtesten Obstsorten liefern: in Pflaumenkernen, Pfirsichblättern, bittern Mandeln und dem zu derselben Familie gehörigen Kirschlorbeer befinden sich Stoffe, aus denen sich unter bestimmten Verhältnissen

ein sehr starkes Gift, die Blausäure (Cyanwasserstoff), entwickeln kann. Die furchtbaren Wirkungen dieses Stoffes, der, rein dargestellt, sich als eine höchst flüchtige, wasserhelle Flüssigkeit zeigt, sind allgemein bekannt. Schon wenige Tropfen, selbst äußerlich auf dünnere Stellen der Oberhaut gebracht, führen schnellen Tod herbei; bei kleineren Thieren, besonders bei Nagern, schon nach 5—10 Sekunden. Bei größeren Geschöpfen ähneln die Erscheinungen bald mehr jenen durch Strychnin und Nikotin, bald in Einzelheiten denen bei Opium. Es möchte scheinen, als hätten bereits die alten ägyptischen Priester Kenntniß von der Blausäure erhalten. Alte Traditionen melden zwar von der Pfirsiche, die Perser hätten diesen giftigen Baum aus Malice nach Aegypten gebracht, hier aber hätte derselbe seine nachtheiligen Eigenschaften verloren; andere Mittheilungen lauten aber anders. Auf einer Papyrusrolle, die im Louvre in Paris aufbewahrt wird und welche Regeln für die in die Mysterien Eingeweihten enthält, heißt es z. B.: „Sprecht nicht aus den Namen von I A O bei Strafe der Pfirsiche.“ Man glaubt auch, daß Blausäure ein Bestandtheil des sogenannten Eifersuchtswassers war, welche der Priester den Frauen zu reichen hatte, die der Untreue überführt waren. Es tödtete schnell und hinterließ keine besondere Spuren am Leichnam. Nicht ohne Ursache führt deshalb wol Plutarchos an, daß das Pfirsichblatt dem Gotte des Schweigens gewidmet sei.

An die vorzugsweise betäubend wirkenden Gifte reihen sich jene Pflanzenstoffe an, welche ätzend scharfe Eigenschaften zeigen, doch ist der Unterschied zwischen beiden Wirkungsweisen keineswegs immer scharf festzuhalten, sondern es finden sich Giftpflanzen genug, welche beide Eigenthümlichkeiten in sich vereinigen und nur entweder nach dieser oder jener Seite hin stärker ausgeprägt erscheinen. Es dürfte nach den berüchtigten Giftbäumen, welche wir erwähnten, wol der Ort sein, der Nesselgewächse zu gedenken, die man vorzugsweise die „Schlangen des Pflanzenreiches“ genannt hat. Die feinen Brennhaare, mit denen jene Gewächse bedeckt sind, brechen, da sie sehr spröde sind, gewöhnlich beim Eindringen in die Haut ab und ergießen in die Wunde eine winzige Menge eines Saftes, dem man Verwandtschaft mit der Ameisensäure zuschreibt. Bei unseren Nesselarten (Urtica dioica, U. urens, U. pilulifera) und der amerikanischen Loasa ist die Wirkung auch nicht viel stärker als bei jener thierischen Säure, so daß dieselben mitunter als Hautreizmittel vom Arzt angerathen werden. Ganz anders dagegen benehmen sich die Verwandten der Brennnessel innerhalb der Tropenländer, die überhaupt in jeder Beziehung die am stärksten ausgebildeten Säfte aufzuweisen haben. So ist am Abhange des Himalaja, an dem neben Feigenarten mancherlei Urticeen vorherrschen, die Strauchnessel (U. crenulata) allgemein gefürchtet. Eine Berührung der jüngeren Theile dieser Pflanze verursacht anfänglich nur einen geringen brennenden Schmerz, ohne dabei Blasen zu ziehen, nach Verlauf einer Stunde aber steigert sich derselbe zu einem Grade, als würde das betreffende Glied mit glühendem Eisen gestrichen. Dabei verbreitet er sich über den größeren Theil des Körpers, benimmt z. B. den ganzen Arm, wenn etwa ein Finger berührt wurde, und wüthet 24 Stunden hindurch mit ununterbrochener Heftigkeit fort. Umschläge mit kaltem Wasser, die bei unseren Nesseln helfen (mehr noch Ammoniak), machen hier das Uebel nur schlimmer, und erst nach 8—9 Tagen verlieren sich die letzten Spuren.

Hooker theilt mit, daß die bloße geruchlose Ausdünstung der Pflanze, der er beim vorsichtigen Einsammeln derselben ausgesetzt gewesen war, ihm Unwohlsein und heftige Benommenheit des Kopfes zugezogen habe. Das auf Timor wachsende Teufelsblatt (U. urentissima) soll sogar seine Wirkungen auf Jahre hinaus fühlbar machen, wenn nicht vorher schon durch Eintreten entzündlicher Zufälle ein Ablösen des Gliedes nothwendig gemacht ward oder gar der Tod erfolgte. Von Nesselbäumen Australiens erzählt man, daß sie im Stande sind, Pferde zu tödten, wenn diese mit ihren frischen Blättern in Berührung kommen.

In den wärmeren Theilen Nordamerika's wird der Giftsumach (Rhus Toxicodendron, Rh. radicans) vorsichtig gemieden, da Berührungen hinreichend sind, Entzündungen der betroffenen Stellen und krankhafte Zustände des ganzen Körpers hervorzurufen. Ja, die bloße Ausdünstung dieses Strauches kann unter Umständen bei empfänglichen Personen nachtheilige Wirkungen (Gesichtsgeschwulst, Hautentzündung u. s. w.) hervorbringen. Aehnliches erzählte man auch von dem mittelamerikanischen Manschinellbaum (Hippomane mancinella) und setzte hinzu, daß der von selbigem herabträufelnde Regen auf der Haut Blasen erzeuge und eine Nacht Schlaf unter ihm den Tod bringen könne. Beides soll dagegen nicht stattfinden, wohl aber der ins Auge spritzende Saft, ja schon der Rauch des brennenden Holzes heftige Schmerzen und mehrtägige Blindheit hervorbringen, wenn man nicht durch Waschen mit Seewasser (der Baum wächst nur am Strande) sich Linderung verschafft. Es gehört die Manschinelle zu den Wolfsmilchgewächsen (Euphorbiaceae), einer Familie, welche mit wenig Ausnahmen durch scharfgiftige Milchsäfte ausgezeichnet ist. Das gebräuchliche Euphorbienharz, von den afrikanischen Euphorbia antiquorum, E. officinarum, E. canariensis, wirkt örtlich heftig reizend und wird deshalb nur wenig benutzt; dagegen pflegen Negerstämme ihre Waffen damit zu vergiften und im Süden Afrika's mischt man es zuweilen in die Wasserbassins, aus denen das Wild trinkt. Die Buschmänner sollen dem Euporbiensaft noch Giftzwiebeln und giftige Insekten, z. B. gewisse Raupen, zusetzen, um Pfeilgift zu erhalten.

Blatt und Blüte des Giftsumach (Rhus Toxicodendron).

Unsere einheimischen Wolfsmilcharten, bei deren einigen der Saft scharf genug

ist, um an empfindlichen Stellen Entzündung der Haut hervorzurufen, werden nicht benutzt; jeder Knabe weiß aber, daß er auf ihnen die schöne Raupe des Wolfsmilchschwärmers zu suchen hat, die das milchstrotzende Kraut unbeschadet verzehrt, wie es ja eine bekannte, aber noch unenträthselte Thatsache ist, daß gewisse Gewächse für bestimmte Thiere sich als schnelltödtende Gifte zeigen, von anderen aber ohne Nachtheil verzehrt werden. Aehnlich wie Wolfsmilchsaft wirken auch Beeren und Rinde des Seidelbastes (Daphne Mezereum) blasenziehend und heftig reizend schon auf die Haut, innerlich natürlich noch verderblicher. Diesem Gewächs schließen sich eine große Anzahl einheimischer Pflanzen aus der Familie der Ranunculaceen an, so mehrere eigentliche Hahnenfußarten (Ranunculus sceleratus, R. Flammula, R. acris u. a.), die Pulsatille (P. pratensis), Anemonen (A. nemorosa), Waldreben (Clematis vitalba, C. Flammula), Adonisröschen (Adonis vernalis) u. a. Auch nicht wenige Aristolochien und Aroideen (schon unser Arum maculatum) zeigen ähnliche scharfätzende Säfte.

Kellerhals oder Seidelbast (Daphne Mezereum).

Zu den scharfen Bestandtheilen gesellen sich bei zahlreichen Gewächsen noch solche Stoffe, die purgirend wirken. In starken Dosen können dieselben sich gleich scharfen Giften benehmen und zugleich das Nervenleben, Gehirn und Rückenmark heftig angreifen. Eins der mildesten und gebräuchlichsten Medikamente dieser Art sind die meist von Afrika eingeführten Sennesblätter, von mehreren Cassiaarten stammend (C. lanceolata, officinalis, obtusa; s. gegenüberstehende Abbild.). Aus Mexiko stammt die echte Jalappa, die Wurzel von Ipomoea Purga, während die sogenannte unechte Jalappa, die in Nordamerika stark gebräuchlich ist, von einer Windenart (Convolvulus Jalappa) herkommt. Asien hat an dem Scammonium (Convolvulus Scammonia) ein ähnliches Gewächs, auch bereitet man daselbst einen purgirenden Extrakt aus den Früchten der Springgurken (Ecbalium agreste) und aus der Koloquinte (Citrullus Colocynthis). Heftiger wirkt das Krotonöl, aus den Samen des Croton Tiglium, einer Euphorbiacee, bereitet, milder das Ricinusöl, dessen wir schon früher gedachten. Unsere einheimische Flora hat ein langes Register hierher gehöriger Kräuter aufzuweisen, welche ehedem stark in Gebrauch und mitunter deshalb durch entsprechende Namen (z. B. Gottesgnadenkraut, Gratiola off.) ausgezeichnet waren, gegenwärtig aber nur noch hier und da als Volksmittel benutzt werden. Als Beispiele nennen wir die beiden Arten unseres Wegdorn (Rhamnus cathartica, Rh. Frangula). So sind auch bei fast allen Völkern der Erde bestimmte einheimische Gewächse wegen

ihrer entsprechenden Wirkungsweise bekannt und mehr oder minder benutzt. Als Brechmittel werden nur noch wenig Pflanzenstoffe zu Hülfe genommen, wie etwa die Brechwurzel (von Cephaëlis Ipecacuanha) des heißen Amerika oder die Meerzwiebel (Scilla maritima). Den Saft der letzteren reicht man aber gewöhnlich in kleineren Dosen, so daß er nicht jene gewaltsamen Erscheinungen hervorruft. Ueberhaupt sind eine ganze Menge hierzu zählender Mittel noch in Anwendung, von denen man bei den verschiedenartigsten Störungen des Verdauungsprozesses Vortheile erwartet und deren Betrachtung im Einzelnen uns zu weit führen würde. Die meisten der ehemals sogenannten blutreinigenden Mittel gehören hierher. Wir nennen beispielsweise die Senega (Wurzel von Polygala Senega; auch der chinesische Ginseng von Panax Ginseng scheint sich hier anzuschließen), Seifenwurzel (von Saponaria officinalis), Guajak (Rinde, Holz und Harz von Guajacum officinale aus Westindien), Sassaparille (Wurzeln von mehreren Smilaxarten Brasiliens, Mexiko's und Westindiens), Fenchelholz und Sassafras (Wurzel von Sassafras officinalis aus Mittelamerika), unser einheimisches Bittersüß (Solanum Dulcamara; s. Abbild. auf nächstfolgender Seite), Stiefmütterchen (Viola tricolor, auch V. odorata), Ringelblume (Calendula officinalis), Schöllkraut (Chelidonium majus), die Wurzel einer Anzahl ausländischer Asklepiadeen (Asclepias gigantea), und Cynanchumarten (C. vincetoxicum, erectum), Mauerpfeffer (Sedum acre), Froschlöffel (Alisma Plantago), Gichtrose (Paeonia officinalis etc.), Narzisse u. s. w.

Zweig vom Sennesstrauche (Cassia lanceolata).

Durch Pfeffer (schwarzer und Kubeben), Senf (schwarzer und weißer), Meerrettig, Brunnenkresse, Kresse, Löffelkraut u. a., welche mit scharfen Stoffen gewürzhafte paaren, erhalten wir hier einen ganz allmähligen Uebergang von Arzneimitteln zu Gewürzen und Speisen, wie bei den Narkotika durch den Salat und Tabak. In vielen Beziehungen ihnen entgegengesetzt sind jene Gewächse, deren Bestandtheile von stark bitterem Geschmack sind und denen man sogenannte kräftigende (tonische) Eigenschaften zuschreibt. Es kommen freilich auch unter diesen und gerade bei den geschätztesten derselben, sobald sie in größeren Gaben gegeben werden, Erscheinungen vor, die an jene bei Strychnos erwähnten erinnern.

An ihrer Spitze steht die Gruppe der Chinchonabäume (Chinchona Condaminea etc.), aus deren Rinde man das Chinin, ein Alkaloid von sehr bitterem Geschmack, herstellt. Jene gepriesenen Bäume, die Hoffnung der Fieberkranken und Genesenden, gedeihen nur auf einem sehr beschränkten Raume an den östlichen Kordilleren Peru's, Bolivia's und Ecuadors, und da man in den genannten Ländern Jahr aus Jahr ein die wildwachsenden, nur gruppenweise und zerstreut

vorkommenden Bäume fällte, um die Rinde derselben abzuschälen, dagegen aber gar nichts that, um durch Ansaat oder Pflanzungen das Bestehen derselben zu sichern, wohl aber mit größter Eifersucht darüber wachte, daß die kostbare Naturgabe nicht etwa von Fremden ausgeführt werde, so fürchtete man bei dem jährlich steigenden Preise des Chinin, daß in nicht ferner Zeit jenes Medikament nicht mehr in ausreichender Menge werde aufzutreiben sein. Der Deutsche Haßkarl hat sich deshalb ein besonderes Verdienst dadurch erworben, daß er unter außerordentlichen Beschwerden und Gefahren im Auftrage der Holländer junge Pflanzen und Samen von den besten Chinchona-Arten entführte und nach Java übersiedelte, wo sie nach Ueberwindung einiger unvorhergesehener Uebelstände gegenwärtig erfreulich gedeihen. Man hat bereits durch Analysen sich vergewissert, daß die javanischen Bäume ebenfalls Chinin erzeugen, was keineswegs als sicher vorauszusetzen war.

Bittersüß (Solanum Dulcamare).

Selbst bei den besseren Sorten schwankt der Gehalt daran nicht nur nach dem Standorte sehr, sondern an einzelnen Lokalen fehlt der geschätzte Arzneistoff fast gänzlich darin. Später sind andere Sorten Chinarindenbäume durch den Engländer Markham von Peru nach Ostindien gebracht worden und werden in letzterem Lande ebenfalls in geregelten Anpflanzungen kultivirt.

Als rein bittere Mittel kennt man ferner Quassie (Rinde und Holz von Quassia amara), Simaruba und Ruhrrinde (von Simaruba officinalis), die Wurzel mehrerer unserer Enzianen (Gentiana lutea, purpurea), Tausendgüldenkraut (Erythraea Centaureum), Fieberklee (Menyanthes trifoliata), Kardobenediktenkraut (Cnicus benedictus). Zu den bitteren Substanzen gesellen sich noch ätherisch ölige bei der Kaskarillrinde (von Croton Eluteria), Angosturarinde (von Galipea officinalis), die Schalen von Pomeranzen und Citronen, der als Bierzusatz bekannte Hopfen (Humulus Lupulus), Schafgarbe

(Achillea Millefolium), Wermuth (Artemisia Absinthum), mehrere Arten von Beifuß (A. vulgaris, A. rupestris, Mutellina, glacialis etc.). Der schwarze Andorn (Ballota nigra) verdankte seinem bitteren Geschmack den Namen „Gottvergessen" und Ehrenpreis (Veronica officinalis) ward ehedem deshalb hoch gefeiert. Noch reicher an Salzen und Harzen neben den bitteren Bestandtheilen sind außer den letztgenannten der Löwenzahn (Taraxacum officinale), der Rhabarber (von Rheum palmatum, Emodi, cruentum u. a.), die Aloë (der Saft mehrerer afrikanischer Aloëarten, A. socotrina, A. vulgaris, A. spicata u. a.). Reichliche Stärke gesellt sich zu den bitteren Stoffen bei der Columbowurzel (von Cocculus palmatus), der isländischen Moosflechte (Cetraria islandica), während bei einer reichen Menge anderer, die wir bereits früher besprochen, Gerbstoffe hinzutreten.

Außer den ätherischen Oelen, die wir bei den Wohlgeruchsmitteln anführten, finden noch eine Anzahl Gewächse, welche dergleichen Stoffe enthalten, in der Heilkunde ausgedehntere oder beschränktere Verwendung. Als wichtigste derselben nennen wir die virginische Schlangenwurzel (von Aristolochia serpentaria), die brasilianische Bezoarwurzel (von Dorstenia brasiliensis, beide als Mittel gegen Schlangenbiß gerühmt), Engelwurz (Archangelica officinalis), Meisterwurz (Imperatoria Ostruthium). Hierher gehört ferner der vielgerühmte chinesische Ginseng (d. h. menschliche Kraft, von Panax Ginseng, einer Araliacee), dann der Baldrian (Valeriana officinalis), das Cajeputöl (Melaleuca Cajeputi), ferner eine Anzahl gewürzhafter Labiaten (Lavendel, Minze, Majoran, Melisse) und Dolden (Anis, Fenchel, Kümmel, Wasserfenchel), ebenso Syngenesisten (Kamille, Bertramwurz, welche letztere in ihren Blütenständen den Hauptbestand des persischen Insektenpulvers bildet), Hollunder (Sambucus nigra), Lindenblüten, Steinklee, der sogenannte Jesuitenthee (von Chenopodium ambrosioides).

Zweig vom Chinchonabaum (Chinchona Condaminea).

Zu guter Letzt gestatte uns der Leser nur noch einen Hinweis auf jene lange Reihe von Vegetabilien, die gegen die fatalen Bewohner der Eingeweide zu Felde ziehen müssen, die wurmtreibenden Mittel. Der Wurmsamen oder Zittwersamen (von Artemisia Contra und A. Vahliana) steht an der Spitze. Das seit Alters gebräuchliche Farnkraut (Aspidum Filix mas) wird noch jetzt mit Erfolg verwendet, die Wurzelrinde der Granate (Punica Granatum) und des schwarzen Maulbeerbaums, des Rainfarn (Tanacetum vulgare) erweisen sich ebenfalls nützlich, und neuerdings hat besonders Abessinien, dessen Bewohner viel vom Bandwurm

geplagt sind, eine große Anzahl Wurmmittel geliefert, von denen der Kusso (Blütenstände der Brayera anthelminthica) am meisten Eingang gefunden hat. — Mehrfach sind wir bereits bei Aufzählung der verschiedenen Arzeneimittel aus der Küche des Apothekers in die der Hausfrauen gerathen und müssen offen gestehen, daß es gegenwärtig noch nicht möglich ist, eine scharfe Grenze zwischen Arzneien, Gewürzen und Nahrungsmitteln zu ziehen, durch welche in allen Fällen eine Sonderung der Gewächse vorgenommen werden könnte. Die alten Römer und die alten Deutschen hielten beide nicht viel auf Aerzte und suchten sich in Krankheitsfällen zu helfen, so gut oder so schlecht es eben gehen wollte. Jede sorgsame Hausfrau baute deshalb neben ihrem Gemüse auch eine Anzahl Pflanzen, die entweder zum Würzen fade schmeckender und schwer verdaulicher Speisen, oder als Hausmittel bei körperlichen Leiden, auch wol zu beidem angewendet wurden.

So hatten die Römer schon in alter Zeit in ihren Hausgärten Quendel (den sie Serpyllum nannten), Diptam, Nießwurz (Helleborus), Meerzwiebel (Scilla), Scharlachkraut (Baccaxis), Gänsepappel (Moloche), Alant, Zaunrübe, Anis, Rosmarin, Galbanum, Raute, Eisenhut, Gartenkresse, Nachtviole und Majoran.

Es sind noch Schriftstücke vorhanden, welche mittheilen, welche Kräuter Karl der Große in den kaiserlichen Gärten anzubauen befahl. Unter diesen sind neben andern die Haselwurz, die damals das gebräuchlichste Brechmittel abgab, Meerzwiebel, Rainfarn (Tanacetum), Gartenraute, Eibisch, Levisticum officinale angeführt, die einen vorwiegend medizinischen Gebrauch vermuthen lassen. Als Gewürzpflanzen dagegen treten hervor eine Anzahl Laucharten (Allium sativum, Ascalonium, Schoenoprasum, Cepa, Porrum), mehrere Dolden: Kümmel, Anis, Petersilie, Sellerie, Dill, Fenchel, Kerbel, Koriander, dann Minzen (Mentha Pulegium, M. crispa, M. silvestris, M. aquatica), Rosmarin, Bohnenkraut (Satureja), Salbei, Senf, Kresse, Cichorie, Schwarzkümmel (Nigella sativa) und das wohlriechende Eberreis (Artemisia Abrotanum). Auch der Lorbeer wird mit genannt. Wir sehen, die kaiserlichen Domänen besaßen so ziemlich alle jene Küchengewürze, welche die Gärten unserer Landleute für den Selbstbedarf noch heutzutage ziehen. Die ausländischen Gewürze dagegen kamen erst allmählig durch die sich weiter ausdehnenden Handelsverbindungen ins Land und haben zum größten Theile auf den nach ihnen genannten Gewürzinseln Südasiens ihre ursprüngliche Heimat.

Außer ätherischem Oel enthalten die Gewürze gewöhnlich noch mehrere eigenthümliche Harze, Extraktivstoffe und Säuren, durch welche sie auf den menschlichen Organismus stark einwirken. In kleinern Mengen genossen hält man sie für vortheilhaft für die Verdauung, in größern Quantitäten verzehrt wirken sie dagegen den Giften gleich, verursachen Betäubung und selbst Delirien und können schließlich durch Lähmung und durch Sinken aller wichtigeren Prozesse den Tod herbeiführen. Durch Alexander's des Großen Zug nach Indien wurden Griechen und Römer mit dem Pfeffer (Piper nigrum, Anfangsbild Fig. 5) bekannt, der auf Malabar seine ursprüngliche Heimat hat, gegenwärtig aber in den meisten Tropenländern, die neben heißer Temperatur auch Feuchtigkeit genug haben, gezogen wird. Aehnlich unsern Bohnen rankt er sich an Stützpfählen empor und läßt seine Beeren in dünnen Aehren herabhängen. Man sammelt dieselben gewöhnlich unreif ein und erhält dadurch die schwarzen, runzeligen Pfefferkörner von größerer

Schärfe; die reifen werden weiß und milder. In der Geschichte des Welthandels hat der Pfeffer eine große Rolle gespielt. Anfänglich hatten die Genuesen und Venetianer denselben in den Händen und wurden reich dabei, dann bemächtigten sich die Portugiesen desselben, bis die Holländer den Alleinhandel an sich brachten, der ihnen schließlich durch die Engländer wieder abgerungen wurde. Eine bedeutende Menge Pfeffer geht nach China. Die Gesammterzeugung wird auf 50 Mill. Pfund jährlich veranschlagt.

Der sogenannte „spanische“ und Cayennepfeffer ist nur dem Geschmacke nach mit dem schwarzen Pfeffer verwandt; während der letztere zu der nach ihm genannten Gruppe der Pfeffergewächse (Piperaceae) gehört, sind die beiden ersteren Verwandte des Nachtschattens und Arten der Gattung Beißbeere (Capsicum annuum, C. frutescens etc.). Sie übertreffen an beißender Schärfe den schwarzen Pfeffer bedeutend und sind deshalb selten bei uns, häufig dagegen in den Tropenländern in Gebrauch.

Der Nelkenpfeffer (englische oder neue Würze, Piment) ist die Frucht eines zur Familie der Myrten gehörigen westindischen Baumes (Myrtus pimenta). Ein einziger Baum soll jährlich durchschnittlich einen Centner trockner Früchte liefern, so daß allein Jamaika jährlich 2 Millionen Pfund dieses Gewürzes ausführen kann. Dem Geschmack nach steht der Nelkenpfeffer zwischen dem eigentlichen Pfeffer und den Gewürznelken (Gewürznägelein), den Blütenknospen von Caryophyllus aromaticus (Anfangsbild Fig. 6), der auf den Molukken einheimisch ist. Als die Holländer den Hauptgewürzhandel in den Händen hatten und auf den südasiatischen Inseln die Herren spielten, verfolgten sie bei dem Gewürznelkenbaum dasselbe Verfahren wie bei den meisten übrigen Gewürzpflanzen jenes gesegneten Gebietes. Sie suchten den Anbau desselben auf bestimmte engbegrenzte Distrikte zu beschränken, außerhalb derselben verboten sie denselben sogar bei Todesstrafe; die Eingeborenen mußten die Erzeugnisse für einen festgesetzten sehr billigen Preis an die Holländer abliefern und diese nahmen dann in Europa ungeheure Prozente. Schließlich entführten ihnen die Franzosen den Gewürznelkenbaum nach den Seschellen und Cayenne, und auch bei den übrigen Gewürzen wurden die Holländer gezwungen, von ihren starren Prinzipien etwas nachzulassen. Die Molukken sind gleicherweise die Heimat des Muskatnußbaumes (Myristica moschata. Anfangsbild Fig. 4). Sein Anbau ward aber durch die Holländer nur auf drei kleine Inseln der Banda-Gruppe beschränkt und alle Bäume dieser Art in den übrigen Ländern holländischer Herrschaft ausgerottet. Gegenwärtig gedeiht die Muskatnuß auch auf Java, Sumatra, in Westindien und Brasilien; die Holländer haben aber immer noch den Haupthandel in den Händen und verkaufen die Nüsse um den 12fachen Einkaufspreis. Die sogenannte Muskatblüte ist die innere Samenhülle der Frucht.

An Gewürzpflanzen reich ist besonders die Familie der Lorbergewächse, deren europäischer Vertreter, der gemeine Lorbeer (Laurus nobilis, Anfangsbild Fig. 1), den Köchinnen seit Alters eben so bedeutungsreich war als den Poeten. Ceylon besitzt in dem echten Zimmtbaum (Cinnamomum ceylanicum, Anfangsbild Fig. 2) ein Gewächs, dessen angenehm gewürzhaft schmeckende Rinde jene gesegnete Insel in der ganzen Welt bekannt gemacht hat. Etwas weniger fein, aber

desto wohlfeiler ist der Kassienzimmt von der nahe verwandten Persea Cassia (Anfangsbild Fig. 3), die in Ostindien und auf den Gewürzinseln, auch auf Mauritius und in Brasilien gepflegt wird. Beides sind Bäume mittlerer Größe, die man aber in den Plantagen zur Zimmtgewinnung in Strauchform zieht. Von dem letztgenannten Gewächs, sowie von einigen nahe verwandten Persea-Arten (P. aromatica), stammen auch die unreifen getrockneten Früchte, die man als Zimmtblüten bezeichnet.

Unter den einsamenblättrigen Pflanzen hat eine Familie wegen ihres Reichthums an Gewürzpflanzen eigens den Namen Gewürzlilien (Amomeae) erhalten. Sie ist ausschließlich in den Tropen einheimisch und hat ihre Vertreter in beiden Erdhälften theils wild, theils kultivirt. Südasien liefert von der Kardamomalpinie (Alpinia Cardamomum) die feurig gewürzhaften Kardamomkörner, das westliche Afrika von Amomum granum paradisi die Paradieskörner oder Guineakörner, von welchen die Pfefferküste ihren Namen erhalten hat.

In beiden Indien baut man gegenwärtig den Ingwer (Zingiber officinale), der aus Asien stammt. Es ist nicht allein sein holziger, gewürzhafter Wurzelstock, der ihn allgemein geschätzt macht, auch seine jungen Sprossen werden in Zucker eingesotten als Delikatessen versendet. Der aus Asien stammende Kalmus (Acorus Calamus) hat sich an vielen Stellen unseres Vaterlandes eingebürgert, wird aber weniger in der Küche als zu Medikamenten und Likören benutzt. Außer diesen Gewürzpflanzen, welche uns durch den Handel zugeführt werden, und die in den Tropenländern wichtige Objekte der Kultur sind, hat fast jedes Volk noch eine Anzahl Pflanzen seiner Heimat, die es mit heranzieht, um andere nährende, aber weniger schmackhafte Speisen dem Gaumen angenehmer zu machen. Manche derselben, wie z. B. die Moluchia (Corchorus olitoria), der Hadjilidj (Balanites aegyptiaca), die Salzkaperbeeren (Capparis Sodata) und die Adansonienblätter (Adansonia digitata) des inneren Afrika, munden eben nur dem Volk, das an dieselben von Kind auf gewöhnt ist; andere, wie der japanische Pfeffer (Fagara piperita), werden durch vorhandene bessere entbehrlich gemacht, so daß sie nicht in den Handel gelangen. Bei der Vanille (Vanilla aromatica, V. planifolia) findet das umgekehrte Verhältniß statt. Ihre duftenden, stark gewürzhaften Schoten gelten in Mexiko, der Heimat der geschätzten Orchidee, als der Gesundheit nachtheilig und werden deshalb fast nur für den auswärtigen Handel kultivirt.

An die eigentlichen Gewürzpflanzen schließt sich eine Anzahl Gewächse an, welche theils wegen ihres ebenfalls gewürzigen Geschmackes, mehr aber noch wegen eigenthümlich aufregender, erheiternder, auch ernährender Eigenschaften in der Oekonomie einzelner Völker, sowie auch im Verkehr der Nationen unter einander, eine höchst wichtige Rolle spielen. In den speziellen Wirkungen weicht fast jede derselben von der anderen wieder so ab, jede hat ihre besondere Geschichte, ihren Sagenkreis und ihre mitunter welthistorische Bedeutung, daß wir bei ihnen gern eingehender verweilen möchten, wenn uns nicht der beschränkte Raum geböte, uns nur andeutungsweise kurz zu fassen. Sowie die aus Gerste und Weizen (Ale) gebrauten Biere, der aus Roggen, Kartoffeln, Runkelrüben u. s. w. destillirte Branntwein, die aus den Trauben des Weinstocks oder aus des Fabrikanten

Küche hervorgehenden Weine für Europa eine geistreiche Bedeutung erreicht haben und bei Gesetzgebung, Festlichkeiten, Staatseinnahmen, Trink- und Mäßigkeitsvereinen in der verschiedensten Weise berücksichtigt werden, so hat der Reisbranntwein für Asien, das Hirsebier und Honigbier für Afrika, der Palmenwein für alle Tropenländer, der Pulque (aus Agave mexicana) für Mexiko besondere Bedeutung gewonnen. Auf den Kordilleren Südamerika's braut man aus Mais und aus den Samen der Quinoa (Chenopodium Quinoa) die Chicha, in den Gebieten Brasiliens ein stark berauschendes Getränk aus Manihok, in Ostindien ein solches sogar aus den Blüten einer Bassia und auf den Südsee-Inseln einen wahren Teufelstrank aus der Awa, einer Pfefferart (Piper methysticum). Die Schamanen Sibiriens sollen sogar aus dem giftigen Fliegenpilz (Agaricus muscarius) ein Berauschungsmittel herstellen, wie die Kamtschadalen mit vieler Mühe und herzlich schlechtem Erfolg aus Stengeln[1] einer Bärenklau (Heracleum dulce). Eine etwas verwandte, aber viel gelindere Wirkung äußern einige Blätter und Nüsse, die als Kaumittel dienen. Das Betelkauen ist bekanntlich in ganz Hindostan so gewöhnlich, wie bei den europäischen Matrosen und in den Vereinigten Staaten das Tabakkauen. Es wird zur Bereitung des geliebten Bissens ein Stück Arekanuß (von Areca Catechu, einer Palme) eingewickelt in ein frisches Blatt des Betelpfeffers (Piper Betle), das mit etwas gebranntem und gelöschtem Kalk bestrichen ist. Sumatra allein führt jährlich weit über 1 Mill. Pfund Palmennüsse in die benachbarten Länder aus. An der Südwestspitze Arabiens liebt man zu gleichem Zwecke die Blattknospen des Katstrauches (Catha edulis), den man in der Nachbarschaft kultivirt und zu ansehnlich hohen Preisen absetzt. In Peru und Bolivia ist das Blatt der Koka (Erythroxylon Coca) seit alten Zeiten schon als Kaumittel in Gebrauch. Es wird mit Llicta, d. i. einem Gemenge aus Asche von Chenopodium Quinoa und rohen Kartoffeln, bestrichen und wird außerordentlich gerühmt als Mittel, ohne erhebliche anderweitige Nahrung zu bedeutenden körperlichen Anstrengungen zu befähigen. Größere Quantitäten führen freilich auch einen Rausch herbei, in welchem der Betäubte das behagliche Kraftgefühl und die Seligkeit gänzlichen Nichtsthuns, göttlicher Faulheit gleichzeitig fühlt; häufige Berauschung mit Koka hat schließlich geistige Stumpfheit und Delirium tremens zur Folge. Als Thee getrunken soll das Kokablatt nur gute Eigenschaften zeigen. Es rivalisirt mit ihm in letzterer Verwendungsweise in den benachbarten Gebieten von Paraguay, den Rio de la Plata-Staaten u. s. w. der sogenannte Mate, das Blatt eines Stechhülsen (Ilex paraguaiensis; s. obenstehende Abbild.), das in

Zweig vom Mate (Ilex paraguaiensis).

den genannten Gegenden allgemein das tägliche Getränk bildet. Etwas getrocknete Blätter werden in einem topfähnlichen Geschirr mit kochendem Wasser übergossen und der Trank dann durch ein Saugrohr (Bombille), an dessen unterem Ende ein Sieb ist, ausgetrunken. Bei ärmeren Leuten gehen Topf und Bombille Reihe um.

Die Wichtigkeit des chinesischen Thees in seinen beiden Sorten (Thea bohea, Th. viridis), von deren jeder eine Anzahl schwarzer und grüner Theesorten fabrizirt werden, ist so vielfach Gegenstand der schriftlichen Darstellung gewesen, daß wir uns um so eher mit der bloßen Erwähnung begnügen können. Neuerdings hat man, nachdem bisher nur China und das benachbarte Japan im Besitz von Theegärten waren, solche auch in Ostindien angelegt. Das Blatt des Kaffeestrauches (Coffea arabica) giebt übrigens ebenfalls einen sehr angenehmen Thee, der mit vielen Sorten des chinesischen Thees rivalisirt.

Die geringeren Theesorten werden in China häufig durch Parfümiren verbessert. Der Fabrikant mischt sie zu diesem Zwecke eine Zeit lang mit den duftenden Blüten des Oelbaumes (Olea fragrans) und anderen zusammen und beseitigt letztere dann wieder durch Aussieben. Durch das Rösten und Trocknen der frisch gesammelten Theeblätter entwickelt sich in denselben ein flüchtiges Oel, welchem sie vorzugsweise ihren angenehmen Geruch verdanken. Der aufregend wirkende Stoff, welchen der Thee enthält, ist ein Alkaloid, Theïn genannt. Derselbe läßt sich durch Sublimation in Form kleiner, durchsichtiger Krystalle aus denselben rein darstellen. Außer einer ansehnlichen Menge Gerbstoff (Tannin), die dem Thee bei längerem Kochen den herben Geschmack ertheilt, enthält derselbe noch Gummi- und Zuckerstoffe, sowie Kleber. Bei dem hohen Preise des chinesischen Thees hat man zahlreiche Ersatzmittel aus den verschiedenen örtlichen Floren vorgeschlagen, von denen sich jedoch nur wenige einer umfangreicheren Berücksichtigung zu erfreuen haben. In Deutschland empfahl man die jungen Blätter der Erdbeere und des Wirbelporst. Der sogenannte Labradorthee besteht aus den eigenthümlich riechenden und etwas betäubend wirkenden Blättern zweier Sumpfporstarten (Ledum palustre, L. latifolium). Der in Australien mitunter verwendete Tasmanische Thee stammt von den Blättern verschiedener Arten Melaleuca und Lephospermum, der Fahamthee auf Mauritius von einer Orchidee, dem Angraecum fragrans.

Der Kaffee, unser schwarzer, täglicher Hausfreund, wird wie ein Prophet in seinem eigenen Vaterlande am wenigsten geachtet. Als ursprüngliche Heimat bezeichnet man Afrika, wo man ihn aber wenig benutzt. Selbst bei Mocha, dessen Kaffee lange als der beste galt, trinkt man ein Gebräu aus den getrockneten Beeren, während man die Samenkerne (Bohnen) verkauft. In Siam, Nepal, Mozambique, Zanzibar und Mauritius benutzt man die Samen mehrerer Gewächse, die dem Kaffeestrauche nahe verwandt sind, ähnlich wie die echten Kaffeebohnen. Bei uns verwendet man eine ganze Reihe Pflanzen, theils um durch sie den theuren Kaffee zu verlängern, theils um dieselben völlig statt seiner zu Aufgußgetränken zu verwenden. Am wichtigsten davon ist die Wurzel der Cichorie (Cichoria Intybus) geworden, welche man zu diesem Zwecke eigens im Großen anbaut und in besonderen Fabriken für den Handel zubereitet. Außerdem verwendet man auch die gerösteten Wurzeln der Möhre und Runkel, die Erdmandel, die gerösteten Samen der Wasserschwertel, die Eicheln, Gerste, Roggen, Erbsen u. a.

Im westlichen Afrika, wo Kaffeesträucher noch wild vorkommen sollen, bedient man sich allgemein der Kola- oder Guranüsse (Samen von Sterculia acuminata, St. macrocarpa), von denen man vier Abarten unterscheidet und die einen Hauptgegenstand für den westsudanischen Handel bilden. Neben ihnen sind in denselben Gegenden noch die Dodoakuchen gebräuchlich, die man aus den Samen der Parkia africana bereitet und die zur Herstellung eines Getränkes dienen, das eine entfernte Aehnlichkeit mit Chokolade haben soll. Die Chokolade selbst endlich, gefertigt aus den gewürzigen Samen des Kakaobaumes (Theobroma Cacao), die Vater Linné als Götterspeise bezeichnete, ist gewiß eines der angenehmsten Geschenke, womit die Neue Welt ihre ältere Schwester beglückt hat. Der empfindliche Baum, den wir S. 194 darstellten, wächst nur in den feuchtheißen, fruchtbaren und vor heftigen Winden geschützten Flußthälern Centralamerika's, lohnt aber, wo er einmal gedeiht, die auf ihn verwendete Mühe reichlich. In den spanischen Kolonien Amerika's, sowie im Mutterlande selbst, ist die Chokolade ein eben so unentbehrliches Bedürfniß geworden, wie für uns der Kaffee und für die Engländer der Thee, wird aber bei der großen Nahrhaftigkeit, die sie mit ihrem Wohlgeschmack verbindet, stets nur in kleinen Quantitäten genossen. Der Reisende B. Seemann erzählt von einem Baume auf der Landenge von Panama mit fingerförmigen Blättern, Herania purpurea, aus dessen kleinen, runden Samen die Indianer eine Art Chokolade bereiten, welche die gewöhnliche Kakaochokolade an Wohlgeschmack noch übertreffen soll.

Schlußwort.

Bei unserer Wanderung durch das Reich der Gewächse suchten wir vorzugsweise die vielseitigen Beziehungen festzuhalten, in denen die Pflanze zum Menschen tritt. Wir erinnerten uns deshalb zunächst daran, in welch lieblicher Weise Blumen und Kräuter, Gesträuche und Bäume uns schon in früher Kindheit entgegentraten, wie sie in unsern frühesten Spielen unserm Gemüthsleben reichliche Nahrung boten.

Die Wechselbeziehungen zwischen Pflanze und Kind führten uns darauf, die ähnlichen Verhältnisse zu beleuchten, die zwischen den Völkern, so lange sie auf der Kinderstufe ihrer Entwicklung standen, und den Gewächsen sich bildeten (I). Die Blume ward zum Träger von Wunderkräften, der Baum verklärte sich zum angebeteten Göttersitz. In einem kurzen Abriß der Geschichte der Botanik (II) suchten wir sodann darzulegen, wie das Gewächsreich allmählig dem Gefühlsleben des Menschen als ausschließliches Objekt entrückt und zum Gegenstand der vielseitigen, ernsteren Forschung wird, bis die neueste Anschauungsweise in schöner Harmonie beiden Richtungen des Menschengeistes gleichzeitig Rechnung zu tragen strebt.

Hierauf begannen wir unsere eigentlichen Exkursionen und bestrebten uns, dem Leser in ähnlicher Weise nach beiden Seiten hin gerecht zu werden, theils suchten wir durch humoristische und poetische Auffassung vorzüglich unsern freundlichen Leserinnen anzudeuten, daß die Botanik keineswegs den Vorwurf der „Trockenheit" verdient, der ihr so oft gemacht worden ist, — anderntheils waren

wir eben so eifrig bemüht, durch bündige Darstellung der Resultate wissenschaftlicher Forschung und Bezeichnung der zahlreichen praktischen Beziehungen dem Lernbegierigen eine möglichst reiche Fülle innerhalb des gegebenen engeren Rahmens zu bieten.

Wir begannen zunächst bei dem Bekannteren, dem unbewaffneten Auge schon Erkennbaren und schlossen das Anatomische, Physiologische u. s. w. daran an. Dem allgemeinen Gebrauche gemäß fingen wir bei der Betrachtung der Wurzeln an, zeichneten (Kapitel III) das Leben der Wurzeln im Allgemeinen und gingen dann zu besonderen Wurzelformen: den Luftwurzeln (IV) und Knollen (V) über, die uns zu den Zwiebeln und andern verkürzten, wurzelähnlichen Stammgebilden (VI) leiteten.

Nachdem wir so die Wurzelorgane der äußeren Form nach betrachtet, machten wir uns mit dem anatomischen Bau der Pflanze, mit der Zelle und deren Verwandlungsformen (VII) vertraut und verweilten eingehender beim Pflanzenstengel (VIII) und dessen vollendetsten Formen als Baum (IX), wobei wir der hohen praktischen Bedeutung wegen dem verholzten Stengel (X u. XI) nähere Aufmerksamkeit schenkten und der verschiedenen Zweigbildungen gedachten (XII u. XIII). Zugleich betonten wir die vorzüglich im Stengel vorhandenen, Gewebe liefernden Pflanzenfasern (XIV) und nutzbaren Harzstoffe (XV) und betrachteten dann des Stengels Kind, das Blatt (XVI), um seine ernährenden (XVII) sowie seine färbenden (XVIII) Eigenschaften kennen zu lernen. Nachdem wir der Blumen Bau und Pflege (XIX) uns vorgeführt, schlossen wir ein Kapitel über Honig und die ihm verwandten Stoffe (XX), sowie über ätherische und andere Oele (XXI) an, die den Blumen vorzugsweise zukommen. Die fetten Oele leiteten uns zu dem Samen (XXII). Diesen lernten wir als Theil der Frucht und in seinem besondern Bau, sowie in seiner Beschaffenheit als Oel, Getreide (XXIII), Gewürz und Arznei (XXIV) kennen und erhielten hierbei Gelegenheit, durch Berührung der Zauberkräuter den Zirkel zu schließen, den wir mit den heiligen Bäumen begonnen.

Zweig vom Kakaobaume.

Ende des zweiten Bandes.

Namen- und Sachregister.

Diejenigen Namen, bei denen ein **A.** hinzugefügt ist, sind mit Abbildungen versehen.

Aaronstab I. 86, 102 A., 103; II. 72 A., 142.
Aasblume II. 155, 186.
Abacato II. 230.
Abbaß I. 22.
Abies canadensis II. 125; A. pectinata I. 170.
Abrus precatorius II. 102.
Acacia Bambolah II. 126; — A. Cavenia I. 206, 223; — A. detinens I. 238; — A. Ehrenbergi I. 228; — A. farnesiana I. 228 A.; II. 194; — A. formosa I. 214; — A. heterophylla I. 213; II. 79 A; — A. nilotica I. 237; II. 57 A; — A. Seyal I. 228 A; — A. vera I. 237.
Acaia II. 231.
Acajouholz I. 204.
Acer sp. II. 174; — A. creticum II. 124; — A. Pseudoplatanus I. 181.
Aceras anthropophora I. 128.
Achämenis II. 245.
Achene II. 208 A.
Achenen II. 212, 213 A.
Achillea II. 248; A. Millefolium II. 265.
Achimenes II. 156.
Achras Ballota II. 45; — A. sapota II. 231.
Achyrophorus II. 97.
Ackerdoppen II. 126.
Ackererde I. 37.
Ackergänsedistel II. 159.
Ackergauchheil II. 159.
Ackerwinde II. 4.
Aconitum II. 162 A., 169; — A. sp. II. 254; — A. Napellus II. 254.
Acorus Calamus II. 268.
Acrocomia II. 185; — A. lasiotaspha II. 234.
Acropera II. 210.
Actaea spicata II. 256.
Adansonia I. 12. 213; II. 103; — A. digitata I. 183 A.; II. 268.
Adansonienblätter II. 268.
Ademone mirabibis I. 161.
Adenophora tilifolia I. 108.
Adlerfarn I. 86, 108, 154.
Adonis II. 116, 154.
Adonisröschen II. 262.
Adonis vernalis II. 262.
Advokat II. 230.
Aegilops II. 206.
Aehre, einfache, II. 141 A.
Aehre, zusammengesetzte, 141.
Aërides I. 82.
Aethalium septicum I. 130 A., 131.
Aetherische Oele II. 265.
Aethusa 256.
Affenbrotbaum I. 170, 183 A.; II. 15 A., 72, 103.
Affodil I. 107.
Agardh I. 33.
Agaricus fuscescens I. 129 A, 147; — A. Gardneri II. 128; — A. muscarius II. 269; — A. noctilucens II. 128; — A. igneus II. 128; — A. olearius II. 128.
Agatharchides I 21.
Agave I. 53 A; II. 26, 98, 135, 167.
Agave americana I. 176; — A. mexicana II. 259.
Aglaia II. 188; — A. odorata II. 188.
Agrostis algida I. 116.
Ahorn I. 54, 181, 198; II. 36, 113, 209; — Ahorn-Frucht II. 206 A., 215 A.; — Ahorn, junger, II. 63 A.; — -zucker II. 173 A.
Ailanthus II. 135.
Akazie I. 182, 236, 240; II. 45, 79 A., 126, 146, 156; — -gummi II. 48.
Akelei II. 116, 150; — Blütenblatt II. 163 A.
Akklimatisationsgärten II. 156.
Alant II. 266.
Alaternus tinctoria II. 118.
Alchemilla II. 248.
Ale II. 268.
Alectra I. 58.
Alerce-Baum I. 206.
Alerzales I. 206.
Algafaki I. 22.
Algaroba glandolusa I. 243.
Algaroba-Strauch I. 243.
Algen I. 33; II. 196; — einzellige I. 132.
Algensporen II. 110.
Alhagi II. 53; — -büsch-chen I. 239.
Alhagi Camelorum I. 239; II. 53.
Alisma Plantago II. 263.
Alkaloide II. 251.
Alkanna II. 123.
Allium II. 97, 101; — A. Ascalonium II. 266; — A. Cepa II. 266; — A magicum II. 244; — A. Porrum II. 266; — A. sativum II. 244, 266; — A. Schoenoprasum II. 266; — A. ursinum II. 187; A. victoriale II. 248.
Allughaspflanze II. 176.
Almenrausch II. 150.
Alnus glutinosa I. 171.
Aloë I. 176: II. 155, 265.
Aloe socotrina II. 265; — A. spicata II. 265; — A. vulgaris II. 265.
Aloëxylon Agollochum II. 190.
Alopecurus alpinus I. 116.
Aloysia citri odora II. 191.
Alpenblumen I. 109, 119 A., 188.
Alpenenziane I. 120.
Alpenglöckchen II. 158.
Alpenrebe II. 16.
Alpenröschen II. 169.
Alpenrose II. 155.
Alpinia Allughas II. 176; — A. Cardamomum II. 268.
Alpinus I. 26.
Alraun II. 245 A., 253.
Alraunmännchen II. 246 A.
Alsineen II. 139.
Alteranthera I. 149.
Alter d. Bäume I. 169.
Amaranth II. 102, 156; — -Samen II. 204 A.
Amaranthus hypochondriacus II. 102.
Amaryllis I. 121, 127; II. 155.
Ambak I. 161.
Amici II. 202.
Ammobium II. 156.
Ammoniakgummi II. 56.
Amomeae II. 268.
Amphicarpaea monoica II. 213.
Amphidiscus I. 133.
Amomum granum paradisi II. 268.
Amoretti d' Egitto II. 154.
Amorpha fruticosa II. 124.
Ampelopsis hederacea II. 9, 10 A.
Ampfer I. 3; II. 97, 100; — -gewächse II. 97, 115.
Amyris balsamifera I. 203.
Anacardium II. 219 A., 231; — A. Rhinocarpus I. 204.
Anagallis II. 159.
Ananas II. 192, 222, 234.
Ananassa II. 234.
Anatomie I. 33; — d. Pfl. I. 141; — d. Blattes II. 73; — d. Holzes I. 170; — d. Schlingstengels II. 11.
Anchusa tinctoria II. 119.
Andorn II. 265.
Andromachos I. 20.
Andromeda tetragona I. 117, 221.
Andropogon II. 192; — A. Nardus II. 190.
Androsace pennina I. 120.
Anemone I. 110, 118; II. 209, 262.
Anemone alpina I. 118; — A. nemorosa I. 110; II. 262; — A. ranunculoides I. 110.
Angelonia salicariaefolia II. 124.
Angiliholz I. 209.
Angosturarinde II. 264.
Angraecum fragrans II. 270; — A. superbum I. 83 A.
Anguillara I. 26.
Anil-Indigo II. 121 A.
Anis II. 265, 266.
Anisöl II. 187.
Anklong I. 166.
Anonaceen II. 13.
Anona reticulata II. 231 A. squamosa II. 230.
Anone I. 12; II. 219 A., 230.
Antheridien II. 198.
Antheridium d. Blasentang II. 196 A.
Antiaris toxicaria II. 257, 259 A.
Antirrhinum II. 248.
Apfel II. 222, 224; — -baum II. 223; — -blüte II. 167; — -frucht II. 221; — -öl II. 222; — -säure II. 222; — -wilde II. 225, 227.
Apfelsine II. 228.
Apios tuberosus I. 97.
Apium I. 8.
Apocyneen I. 212; II. 12, 13, 259.
Apocynum androsaemifolium II. 168 A., 256.
Aprikose II. 221, 224.
Aracacha I. 100.
Aracacha esculenta I. 100.
Arachis hypogaea II. 184, 185 A., 213, 241.
Aralie I. 104.
Araliaceen II. 265.
Aralia edulis I. 104; — A. papyrifera I. 161; II. 36.
Arassa II. 230.
Araucaria Bidwilli II. 236; — A. excelsa I. 189, 213; — A. imbricata II. 236.
Arbutus Andrachne II. 215, 228; — A. Unedo II. 228.
Archangelica II. 101, 265.
Archegonien II. 198.
Archegonium d. Blasentag II. 197 A.
Arctostaphylos alpina II. 227.

Areca Catechu II. 269.
Arekanuß II. 269.
Arenga saccharifera I. 160; II. 25, 176.
Aristolochia II. 246; — A. biloba II. 12; — A. serpentaria II. 265; — A. Sipho II. 16, 155.
Aristoteles I. 18, 19 A.
Armleuchter I. 136.
Armleuchterbaum I. 165.
Arnica II. 248.
Aroideen I. 84; II. 81, 262.
Aronia ovalis II. 227.
Arrowroot I. 101 A.
Artemisia Abrotanus II. 266; — A. Absinthium II. 265; — A. Contra II. 265; — A. glacialis II. 265; — A. mutellina II. 265; — A. polaris I. 116 A.; — A. rupestris II. 265; — A. Vahliana II. 265; — A. vulgaris II. 247, 265.
Arthrozamia I. 161.
Artischoke II. 97.
Artocarpeen II. 257.
Artocarpus II. 39; — A. hirsuta I. 209; — A. incisa II. 232; — A. integrifolia II. 232.
Arum sp. II. 159; — A. esculentum I. 103; — A. maculatum I. 102, 103 A.; II. 262.
Asa foetida II. 55, 187.
Asarineen II. 12.
Aschenbestandtheile I. 48; — d. Blätter II. 89.
Aschenkräuter II. 154.
Aschenpflanzen II. 193.
Asclepia-Pollen II. 167 A.
Asclepias acida II. 39; — A. gigantea II. 263; — A. obtusifolia II. 15; — A. tinctoria II. 124.
Asklepiadeen II. 12, 13, 163, 263.
Aspalanthus Chenopoda I. 228.
Asparagus dulcis II. 101.
Asperula arvensis II 119; — A. tinctoria II. 119.
Aspidium edule II. 101; — A. Filix mas II. 265.
Asplenium Filix femina II. 195; — A. nidus avis I. 67 A.
Asphodelus fistulosus I. 107; — A. Kotschy I. 107; — A. ramosus I. 107.
Assai II. 233.
Astbildung I. 229.
After II. 134, 151, 155.
Asterophyllaten I. 225.
Astrocaryum I. 243.
Astragalus II. 45, 46 A.; — Cicer II. 241.
Astrantie II. 142, 143 A.
Athmung d. Blätter II. 76.
Atragena alpina II. 16.
Atriplex II. 97.
Atropa Belladonna II. 253, 254 A.
Attalea Cohune II. 185; — A. funifera II. 26.
Augentrost I. 58.
Aurikel I. 120; II. 152, 188.
Ava I. 16.
Avena II. 239.
Averrhoea Bilimbi II. 231.
Avicennia tomentosa II. 216.
Awa II. 269.
Azalea II. 155; — A. pontica II. 169.
Azara microphylla I. 208.
Baaras II. 245.
Bablah II. 126.
Baccaxis II. 266.
Baccharis halimifolia II. 118.
Bachbungen II. 100.
Bactris setosa I. 243.
Badeschlamm I. 144.
Bärenklau II. 101, 102, 151, 269.
Bärenlauch II. 187.
Bärentraube II. 119, 227.
Bäume, heilige, I. 5.
Balanites aegyptiaca I. 223; II. 103, 268.
Balanaphora I. 59; — B. elongata II. 178.
Balanopteris I. 66; II. 67 A.
Baldrian II. 139, 140 A., 150, 151, 186, 265.
Ballota nigra II. 265.
Balloten-Eiche II. 229.
Balsa I. 204.
Balsam II. 49; — B., peruanischer II. 56; — B., tolutanischer II. 55; — -baum II. 47, 55 A.; — -holzbaum II. 55; — -strauch II. 52.
Balsamine II. 118; — B., wilde II. 210.
Balsamodendron II. 52.
Bambusa arundinacea I. 149.
Bambusbrücke II. 3 A.; — -gefäße, I. 165 A.; — -gräser II. 13; — -rohr I. 149 A., 163; — -rohre II. 12; — -schossen II. 102; — -stengel II. 36; — -strauch I. 14.
Bambusen I. 213.
Banane II. 31, 73, 104 A., 105, 159, 232, 236.
Banianenfeige I. 75, 77 A.
Baobab I. 12, 183 A., 184, 243.
Barbadosbaumwolle II. 33.
Barrelier I. 27.
Barringtonia II. 102.
Bartfaden II. 155.
Basilikum I. 14; II. 150, 155, 188.
Bassia II. 102, 130, 269.
Bassiabaum II. 182.
Bassia butyracea II. 182; — B. longifolia II. 182; — B. Parkii II. 182.
Bassorin II. 48.
Bast I. 150; — -fasern I. 151; II. 19; — -gefäße II. 18; — -gewebe II. 18; — -röhren I. 132; — -zellen II. 18, 41.
Bastarde II. 205.
Bastard-Zuckerkartoffeln I. 96.
Batatas edulis I. 98.
Batate I. 98, 108 A.; II. 16.
Bauchpilz I. 147, 129 A.
Bau d. Blumen II. 129.
Bauhin I. 27.
Bauhinie II. 12, 168.
Baumbart II. 30.
Baumbast II. 24.
Baum der Erkenntniß I. 5; — des Lebens I. 5; — d. Todes I. 12, 16.
Baumfarn II. 201 A.
Baumgreise I. 167.
Baumheide I. 193 A.
Baumorchideen II. 139.
Baumriesen I. 167.
Baumschmarotzer I. 79.
Baum, weinender, II. 61A.
Baumwollenbaum, wilder, II. 184; — -fasern II. 20 A.; — -nest II. 21 A.; — -papier II. 36; — -pflanze II. 32 A; — -pflanzung I. 149; — -plantage II. 33; — -staude II. 213; — Same 215 A.
Bebe I. 66.
Becher II. 222.
Becherflechte II. 251.
Becherglocke I. 108.
Beda I. 23.
Beeren II. 207, 209, 215.
Beerenfrüchte II. 225.
Befruchtungskugel II. 202; — -organe II. 131, 195, 197; — -werkzeuge I. 30; — d. Eisenhut II. 163 A.
Begonia II. 102, 156; — B. cucullata II. 103; — B. rex II. 114.
Behaarung II. 79.
Behenöl II. 182.
Beifuß II. 247, 265.
Beifußgewächse II. 168.
Beißbeere II. 267.
Belladonna II. 245, 246.
Beleuchtung d. Pflanzen II. 76, 83, 84.
Bellevalle I. 27.
Bellon I. 26.
Benöl II. 182.
Berberis II. 118; — B. trifoliata I. 243.
Berberitze I. 231 A., 232, 233; II. 162; — -Samen II. 204.
Bergamotte II. 191.
Berglein II. 29.
Bergreis II. 238.
Bergwerkspflanzen I. 144.
Bergzabern I. 25.
Bermudas-Wachholder I. 201.
Bertholletia excelsa II. 234, 236.
Bertramwurz II. 265.
Berufskraut II. 212.
Beschattung II. 83.
Besenpfriemen II. 37, 118.
Betel II. 16; — -pfeffer II. 269.
Beweglichkeit des Laubes II. 85.
Bewegungen d. Pflanzen II. 107, 110.
Bezoarwurzel II. 65.
Bibernell I. 4.
Bibernellrose II. 152.
Bickbeere II. 226.
Bidens tripartita II. 118.
Biegungen des Stengels II. 7.
Bienenblumen I. 139.
Bier II. 268.
Bignoniaceen II. 11, 12.
Bignonien II. 168.
Bignonia Chica II. 121; — B. chrysophylla I. 203; — B. radicans II. 159; — B. venusta II. 129 A., 156.
Bikhgift II. 254.
Bilbergia tinctoria II. 118.
Bildung neuer Organe I. 154.
Bilimbing II. 231.
Bilsenkraut II. 253 A.; — -Frucht II. 211 A.
Bingelkraut I. 49; II. 123.
Binsen I. 150; II. 21, 37; — -floß I. 162 A.; — -kraut I. 15; — -mark I. 161.
Birke I. 2, 6, 44, 54, 174; II. 58, 83, 113, 125, 134, 187, 212, 247; — -Frucht II. 210 A.; — -holz I. 170; — -blatt II. 93 A.
Birnbaum I. 232.
Birne II. 213, 224; — Same II. 214 A.
Birnöl II. 192.
Bittermandelöl II. 192.
Bittersüß II. 263, 264 A.
Bixa Orellana II. 117, 121.
Blätter, erste, II. 204.
Blätterpilze II. 128.
Balsenstrauch II. 139.
Blasentang I. 137; II. 195.
Blatt II. 61; — junges II. 62; — -dorne I. 231 A.; — -fläche II. 63; — -formen II. 66 ff., 70 A., 71; — -grund II. 63; — -häutchen II. 63; — -fressende Thiere II. 92. ff.; — -grün II. 76, 113; — -kügelchen II. 76; — -rand II. 69; — -salat II. 97; — -scheide II. 63; — -schmarotzer II. 89 A., 90; — -spitze II. 69; — -spreite II. 63; — -stellung II. 82, 83 A.; — Blattstiele II. 6, 64; — als Wasserbehälter II. 84; — blattähnliche II. 79 A., 80; — Blattzunge II. 63.
Blauholz II. 124; — -baum II. 125 A.
Blausäure II. 260.
Bleiwurz II. 158.
Blitum capitatum II. 97; — Bl. spicatum II. 97;
Blue Gumtree I. 213.
Blüte, Zweck derselben II. 130; — Blütenboden II. 144; — eßbare II. 102; — -honig I. 2; — -hülle II. 131; — -kätzchen II. 162; — -knospe, Entwicklung ders. II. 139; — Blüten, Lebensthätigkeit ders. II. 115; — -stände II. 139 A., 141; — -staub I. 3 A.; II. 166; — -stiel II. 130; — -kopf II. 141; — -wärme II. 158.
Blumen, getrockn. II. 158; — größte II. 149; — kleinste II. 149; — -blätter II. 138; — -formen II. 137 A.
Blumenkohl II. 99 A.
Blumenrohr II. 133.
Blumenuhr II. 159.

Blutauge II. 119.
Bluthirse II. 240.
Blutholzbaum II. 124.
Blutpflanze II. 41.
Blutreinigende Mittel II. 263.
Blutregen I. 132.
Boccone I. 27.
Bock I. 24.
Bocksbart II. 97.
Bocksdorn I. 232; II. 16.
Bodenverhältnisse I. 34.
Boehmeria II. 27.
Böhmische Wälder I. 64.
Bohne I. 51; II. 16, 97, 101, 102, 217, 241; — -kraut I. 49; II. 266; — -pflanze II. 109.
Boldoa fragrans I. 206.
Boldo-Strauch I. 206.
Bohon Upas II. 257.
Boletus I. 129 A., 147.
Bombax I. 170; II. 21; — B. guineensis I. 12.
Bombonaxa II. 22, 23 A.
Bonapartea II. 37.
Borragineen II. 207.
Borassus aethiopicus I. 160; — B. flabelliformis I. 160, 211; II. 233.
Borbascowurzel II. 259.
Boretsch II. 188; — -gewächse II. 209.
Borke I. 174.
Borodina II. 103.
Borstengras II. 22.
Boswellia papyrifera II. 52; — B. serrata II. 52.
Botrychium lunaria II. 248.
Bouchinien. II. 12.
Bougainvillea II. 115.
Boussingault I. 34.
Boussingaultia I. 96; — B. basselloides II. 102.
Bovist I. 147, 129 A.
Boyaux-diable I. 239.
Boymia rutaecarpa I. 195 A.
Brahmasidhanta I. 22.
Brandlattich I. 118.
Branntwein II. 268.
Brasilienholz II. 120.
Brassavola I. 26; II. 129 A., 239; — B. glauca II. 129 A., 156.
Brassica sp. II. 181; — B. chinensis II. 182; — B. oleracea II. 96.
Braun I. 33.
Braunkohle I. 225.
Braunschweig I. 24.
Brayera anthelminthica II. 266.
Brechnuß II. 256.
Brechwurzel II. 263.
Breiapfel II. 281.
Brennhaare II 260.
Brennnessel I. 101, 187.
Brennpalme I. 212; II. 104.
Bretterbaum I. 173.
Bretonneau II. 110.
Brombeere I. 233, 236; II. 12, 226.
Bromelien I. 84.
Bromelius I. 27.
Brotbaum I. 65; II. 39.
Brotfruchtbaum I. 209; II. 32.
Broussonetia papyrifera II. 24 A.
Brown, R. I. 31.
Bruchbändchen I. 134.
Brucin II. 257.
Brugmansia I. 129 A., 149, 156 A.
Brumbung I. 172.
Brunfels I. 24.
Brunnenkressenbaum II. 98, 263.
Brustbeeren II. 229.
Brustwurz II. 97.
Brutknospen II. 196.
Brutzellen II. 196.
Brya Ebenus I. 210.
Bryonia sp. II. 246, 248.
Bryophyllum II. 146.
Buche I. 44, 175 A., 194; II. 36, 125; — Neben-blätter der II. 82.
Buchenholz I. 170, 173 A.; II 36, 220.
Buchenwald I. 192.
Bucholzia I. 149.
Buchsbaum I. 200.
Buchweizen II. 64, 241 A.; — -Keim II. 204 A.
Büchsenfrucht II. 211 A.
Büffelhorn-Holz I. 214.
Bumja II. 236.
Bunias orientalis II. 101, 216.
Bunium denudatum I. 97.
Bunti II. 241 A.
Burchellia capensis I. 214.
Burmann I. 27.
Bursaria spinosa I. 200.
Bussopalme II. 25.
Butea frondosa II. 126.
Butea-Gummi II. 126.
Buttersäure II. 129.
Byrgu II. 177.
Cabeza de Negro II. 207.
Cacalia ficoides, II. 103; — repens II. 103.
Cactus coquimbanus I. 240.
Cactus grandiflorus II. 159, 160.
Caesalpinia I. 172; II. 55; — C. coriaria II. 126; — C. echinata II. 120; — C. Sappan I. 210; II. 120; — C. sepinaria II. 120.
Cäsalpinie II. 120.
Cäsalpinus I. 2, 7.
Cajeputöl II. 265.
Caju II. 231.
Caladium II. 72.
Calamiten I. 225.
Calamus I. 213; — C. Draco II. 121; — C. niger II. 121; — C. rudentum II. 14.
Calanthe veratrifolia II. 123.
Calathea lutea II. 105.
Calceolaria II. 156.
Calendula II. 159; — C. officinalis II. 263.
Calla II. 72.
Calla aethiopica II. 146.
Calligonum Pallasia I. 108.
Calliopsis II. 155.
Callistemmon II. 156.
Callistemon salignum I. 200, 213.
Callitris quadrivalvis II. 50.
Calodendron capense I. 214.
Calycanthus II. 155.
Cambaholz II. 121.
Cambium I. 150 A., 169; — -kegel I. 151; — -ring I. 151.
Camelina II. 181.
Camellia oleifera II. 182.
Camerarius I. 25, 26.
Camote I. 98.
Campanula Cervicaria I. 97, 108; — C. Rapunculus II. 97.
Campecheholz II. 124.
Cam-wood II. 121.
Candle-berry-myrtle II. 178.
Caneelholz II. 190.
Canella alba II. 190.
Cannabis sativa II. 26, 27 A., 253.
Canna indica II. 133.
Cantua pyrifolia II. 118.
Capparis spinosa I. 234; — sodata II. 268.
Capsicum sp. II. 267.
Caragana I. 239.
Caragana arborescens II. 123.
Caropa Touloucouna II. 184.
Cardnus II. 101.
Carica II. 41; — C. digitata II. 187; — C. Papaya II. 105, 193, 219 A., 232.
Carlina acanthifolia II. 97.
Carludovica II. 22, 23 A.
Carnauba II. 187.
Carolinea macrocarpa II. 102.
Carpinus betulus I. 171.
Carthamus tinctoria II. 117.
Carum bulbocastanum I. 97.
Carya I. 201; — C. alba II. 230; — C. olivae formis II. 230; — C. tomentosa II. 230.
Caryophyllus aromaticus II. 243 A., 267.
Caryota maxima I. 212; — C. urens II. 104.
Cascarillrinde II. 190.
Cassava I. 97, 98 A.
Cassiablüten II. 190, 191.
Cassia lanceolata II. 262. 263 A.; — C. obtusa II. 262; — C. officinalis II. 262.
Cassine Maurocenia I. 214.
Castanea vera II. 229 A.
Castanospermum australe II. 271.
Castela I. 243.
Castilloa elastica II. 43.
Castor I. 26.
Casuarina equisetifolia I. 213; II. 104.
Casuarinen II. 72.
Catalpa II. 256.
Catha edulis II. 269.
Cato I. 20.
Cattleya amethystina II. 156, 129 A.
Caub, Joh. v., I. 24.
Cauterpa I. 135.
Cayenne-Pfeffer II. 267
Ceanothus americanus II. 121.
Cecropia I. 68, 72, 165.
Ceder I. 182, 196; — atlantische I. 213; — japanische I. 212; — des Libanon I. 205 A., 208.
Cedernholz, weißes, I. 201.
Cedrela I. 201; — C. brasiliensis I. 203; — C. febrifuga I. 203; — C. odorata I. 203.
Cedron II. 258.
Ceiba I. 66, 172.
Cellulose I. 138; II. 47.
Celosia II. 155.
Cephaëlis Ipecacuanha II. 263.
Cephalotus II. 67.
Centaurea II. 155.
Centhranthus ruber II. 101.
Centifolie II. 152.
Cerasus virginiana II. 227
Cerastium latifolium I. 120.
Ceratonia siliquosa II. 237.
Ceratopteris thalictroides II. 102.
Cerbera Ahovai II. 256.
Cereus giganteus I. 240, 241 A.
Cereus hexagonus I. 242.
Cerintha major II. 123.
Ceroxylon Andicola I. 188; II. 178.
Cestrum nocturnum I. 161.
Cetraria islandica II. 265.
Chabré I. 27.
Chaerophyllum Prescotii I. 97, 108.
Chamaerops humilis II. 29 A.
Chara I. 136.
Charaeen II. 200.
Cheiranthus II. 159.
Chelidonium II. 41, 263.
Chenopodium II. 97; — Ch. ambrosiodes II. 265; — Ch. Quinoa II. 241, 269; — Ch. viride I. 49; — Ch. Vulneraria II. 187.
Cherler I. 27.
Chica II. 121.
Chicha II. 269.
Chilta cita I. 160.
Chinarinde II. 252.
Chinin II. 252, 263.
Chinchonabäume II. 263, 265 A.
Chinchona Condaminea 263, 265 A.
Chinchin I. 208.
Chirostemon I. 204.
Chizol I. 204.
Chloroformiren d. Pfl. II. 110.
Chlorophyll I. 135; II. 76 113.
Chloroxylon Swietenia I. 203.
Chokolade II. 271.
Christblume II. 163.
Christophskraut II. 256.
Christusdorn I. 234.
Chromogene II. 117.
Chrysanthemum II. 150. 155.
Chrysobalanus Ikako II. 219 A, 232.
Chrysophyllum glabrum I. 210.

Chrysosplenium II. 248.
Chrysostomus I. 21.
Cicer arietinum II. 241.
Cichorie II. 41, 144, 159, 266, 270; — Blüten der, II. 145 A.
Cichorium Endivium II. 97; — C. Intybus II. 270.
Cicuta II. 256.
Cienfuegos I. 26.
Cimicifuga serpentaria 256.
Cineraria II. 154.
Cinnamomum ceylanicum II. 243 A, 267.
Cissus II. 12, 154.
Cistus creticus II. 50; — C. ladaniferus II. 50.
Cistusröschen I. 59.
Cistussträucher II. 50.
Cithaeroxylon quadrangulare I. 214.
Citrone II. 191, 221, 227; — japanische I. 195 A.
Citronenessenz II. 186.
Citronenholz I. 203; — -keime II. 204; — -säure II. 222; — schalen II. 264.
Citrullus Colocynthis II. 262.
Citrus Aurantiacum II. 228; — C. Limonium II. 227; — C. medica II. 227; — C. vulgaris II. 227, 229.
Clavaria I. 147, 129 A.
Claytonia tuberosa II. 101; — Cl. tuberosa I. 107.
Clematis II. 154; — Cl. Flammula II. 262; — Leschenautiana II. 13; — Cl. orientalis II. 16; — Cl. vitalba II. 11, 262; — Cl. viticella II. 16.
Clerodendron inerme II. 121.
Clitoria Tornatea II. 124.
Closterium I. 142.
Clusia alba II. 124; — Cl. flava II. 124; — Cl. rosea I. 78, 124.
Clusius I. 25.
Cnicus II. 101; — C. benedictus II. 264.
Coccoloba uvifera II. 126.
Cocos melanococca II. 185.
Cocculus amazonum II. 258; — C. palmatus II. 265; — C. suberosus II. 259.
Cocos oleracea II. 105.
Coelebogyne ilicifolia II. 206.
Coffea arabica II. 270.
Coffëin II. 252.
Cognacöl II. 192.
Cohune II. 185.
Coir II. 29.
Coix Lacryma II. 240.
Colchicin II. 252, 253.
Colchicum autumnale I. 123; II. 253, 255 A.
Collinsie II. 155.
Colocasia antiquorum I. 104; — C. esculenta I. 102; — C. odora II. 159.
Colonna I. 26.
Columbowurzel II. 265.
Columna I. 26
Comarum palustre II. 119.
Commelina II. 156.
Commelina, knollige, I. 100; — C. tuberosa I. 100.
Conferven I. 134.
Coniferen II. 187; — -Harz II. 47.
Coniin II. 255.
Conium maculatum II. 258 A.
Convolvulaceen II. 12.
Convolvulus II. 159; — C. floridus II. 190; — C. Jalappa II. 262; — C. Scammonia II. 262; — C. scoparius II. 190.
Copaifera II. 47, 55.
Copernicia cerifera II. 178.
Copey I. 78.
Corchorus capsularis II. 23; — C. olitoria II. 103.
Cordia abessinica I. 12.
Cordus I. 23.
Coreopsis II. 144, 155; — C. verticillata II. 121.
Coriospermum Marschallii II. 216.
Corotu I. 204.
Cornus mas II. 227; — C. suecica II. 227.
Cornutus I. 27.
Coronopus Ruelli II. 100.
Corylus americana II. 230; — C. Colurna II. 229; — C. rostrata II. 230; — C. tubulosa II. 229.
Corypha I. 176; — C. umbraculifera I. 160, II. 73, 104.
Cotyledon II. 155.
Cochlearia officinalis I. 116 A.
Cragleith-Stamm I. 226.
Crambe orientalis II. 101.
Crassula II. 155.
Crataegus Azarolus II. 229; — C. coccinea II. 227; — C. flava II. 227; — C. glandulosa II. 227; — C. parvifolia II. 227.
Crepis sibirica II. 101.
Crescentia I. 81; — C. Cujete II. 237.
Crocoxylon excelsum I. 214.
Crocs-chien I. 239.
Crocus sativa II. 117
Croton Eluteria II. 190, 264; — C. lacciferum II. 54; — C. Tiglium II. 263.
Crotonöl II. 182, 262.
Croupiöl II. 184.
Crozophora tinctoria II. 123.
Cryptandra I. 240.
Cryptomeria japonica I. 212, 223.
Cubabast II. 23.
Cucubalis Behen II. 207.
Cucumis Dudaim II. 188; — C. sativa II. 229.
Cucurbita Melo II. 229; — C. Melopepo II. 159; — C. Pepo II. 159, 229.
Cuipo I. 204.
Cujetenbaum II. 237.
Cumarin II. 252.
Cupressus feralis I. 8; — C. japonica I. 14.
Curaregift II. 257.
Curatella americ. II. 85.
Curcuma longa II. 118; — C. rotunda II. 118.
Curtisia faginea I. 216.
Cuscuta epilinum I. 76 A., 78, 79; — C. suaveolens I. 78.
Cussonia paniculata I. 214.
Cuticula II. 57.
Cuticularschichten II. 57.
Cyane II. 115.
Cyanwasserstoff II. 260.
Cycadeen I. 161, 170; II. 164, 206.
Cycas circinalis I. 161; — C. inermis I. 161; — C. revoluta I. 161.
Cyclamen persicum I. 97.
Cynanchum II. 10, 263; — C, vincetoxicum II. 263.
Cynara Cardunculus I. 244.
Cynodon Dactylon II. 240.
Cynoglossum officinale II. 187.
Cyperngras I. 105.
Cyperus esculentus I. 105.
Cypres I. 207.
Cypresse I. 8, 182, 223; — japanische I. 14.
Cytinus I. 59; — C. Hypocistis I. 59.
Cytisus II. 154.
Cytoblast I. 139.
Dacrydium cupressinum I. 213.
Dactyloctonium aegyptiacum II. 240.
Dahlia I. 97.
Dalea I. 51.
Dalbergia I. 210.
Dalechamp I. 26.
Dalum I. 103.
Dammara australis I. 189, 190 A.; II. 55; — D. loranthifolia II. 55.
Dammarfichte II. 55; — -Harz II. 55.
Dampier I. 27.
Daphne cannabina II. 36; — D. Gardneri II. 36; — D. Laureola II. 36; — D. Mezereum II. 262 A.
Daryphora I. 213.
Darwin I. 34; II. 218.
Dattel I. 8, 11 A., 56; II. 232; — -palme I. 8; — -same 205 A.; — -pflaume I. 232.
Datura Stramonium II. 249 A.
Dauersporen II. 197.
Decandolle I. 31; II. 32 A.
Deckblätter II. 115.
Deckel II. 199.
Delabre II. 212.
Deleb II. 233.
Delebpalme I. 172.
Delphinium glaciale II. 193; — D. officinale II. 254.
Demokritos I. 19.
Dentaria bulbifera I. 124.
Deodora-Ceder I. 196.
Desmanthus gyrans. II. 106 A., 108; — D. natans II. 102.
Destillirpflanze II. 67, 69 A., 84.
Deutzie II. 155.
Diatomeen vom Tsadsee I. 134 A.; — v. Ebsdorf I. 133 A.; — v. Strafford I. 132 A.
Dicentra II. 8.
Dickblätter II. 155.
Dielytra II. 155.
Diffusion I. 46.
Digitalis II. 257 A.; — D. purpurea II. 257 A.; — D. sanguinalis II. 240.
Dikotyledonen II. 63.
Dikotylen I. 44, 151.
Dill II. 191, 266.
Dillenia speciosa II. 202.
Dimorphismus II. 140.
Dinkelkorn II. 240; — -weizen II. 240.
Dion edule I. 161.
Dionaea muscipula II. 108; II. 109 A.
Dioscorea alata I. 100; — D. japonica I. 101, 104.
Diosmeen II. 72.
Dioskorides I. 20.
Diospyros chloroxylon II. 232; — D. decandra II. 232; — D. Ebenum I. 210, 211 A.; — D. Kaki II. 232; — D. Lotus II. 232; — D. Melanoxylon I. 210; — D. tomentosa II. 232; — D. virginiana II. 232.
Diplacium esculentum II. 102.
Diptam II. 187, 266.
Dipterix odorata II. 191.
Dipterocarpeen I. 210.
Dis II. 37.
Disteln I. 244; II. 21, 36, 101, 134, 144; — -Blatt, II. 72 A.
Dividivi II. 126.
Dodäus I. 25.
Dodoakuchen II. 270.
Dodonaea viscosa I. 200.
Dodonäus I. 25.
Dolde II, 141, 265, 266; — -gewächse II. 142, 186, 209, 212.
Dolichos I. 51; II. 11; — D. sp. II. 241.
Donati I. 27.
Dorant II. 248.
Dorema ammoniac. II. 56.
Dornen I. 228, 231.
Dorstenia II. 145; — D. brasiliensis II. 265.
Dosten II. 190.
Dotterblume I. 3; II. 115, 130, 151; II. 210 A.; — -stempel II. 132 A.
Douglas-Tanne I. 196.
Dracaena II. 121; — D. Draco II. 54.
Drachenbaum I. 12, 179 A., 182; II. 54, 81, 121.
Drachenblut II. 121.
Drachenkopf II. 155.
Dracocephalum II. 155.
Dracontium polyphyllum I. 104.
Drake I. 86.

Drakensteen I. 27.
Drebbel I. 31.
Drehmoos II. 199.
Dryas integrifolia I. 116 A.
Dryobalanops II. 54.
Dschutpflanze II. 23.
Düngestoffe, atmosphär., I. 84.
Duftende Pflanzen II. 187.
Durianbaum I. 244; — =frucht II. 212.
Durio zibethinus I. 244.
Ebenaceen II. 12.
Ebenholz I. 210: — =baum, I. 211 A.
Eberreis II. 266.
Eberwurz II. 97.
Ecballion Elaterium II. 211.
Echeverie II. 155.
Echinochloa colona II. 240.
Echium rubrum II. 119.
Edeltanne II. 47, 58.
Edelweiß I. 127 A.; II. 150.
Ehrenpreis II. 248, 265; — arzneilicher I. 69 A.
Eibe I. 6, 180, 247.
Eibencypresse I. 67, 188, 201.
Eibisch II. 24, 266.
Eiche I. 5, 7, 44, 194; II. 13, 125, 126, 141, 229; — keimende I. 42 A.
Eicheln I. 6; II. 229, 270.
Eichen II. 12, 132; — alte I. 177; — =block I. 6; — =blüte II. 136 A.; — =haine I. 6; — =holz I. 170, 173 A., 220, 224; — =kranz I. 4; — Neben=blätter II. 82; — Schma=rotzer I. 58; — versteinerte I. 227.
Eifersuchtswasser II. 260.
Einsamenblättrige I. 44, 121, 153; II. 63.
Eisenholz I. 210, 212, 213; — vom Kap I. 214; — weißes I. 214.
Eisenhut I. 20; II. 132, 150, 254, 266; II. 140 A., 169; — Blüte II. 164 A.
Eisenkraut II. 141 A., 248.
Eisporen II. 196.
Eiweißstoffe I. 217.
Elaeagnus angustifolius II. 124, 228.
Elaïn II. 181.
Elais II. 180; — E. guineensis II. 26.
Elektr. Strömungen II. 110.
Elektrisiren der Blüten II. 116.
Elementarorgane I. 153.
Elephantenfuß I. 161; II. 207; — =laus II. 231.
Eleusine coracana II. 240; II. 241 A.; — E. indica II. 240; — E. Tocusso II. 240.
Elfenbeinpflanze II. 207.
Ellenstäbchen I. 133.
Elsebeeren II. 142, 144 A.
Embryosack II. 202.
Emmer II. 240.
Empedokles I. 19.
Empetrum nigrum I. 116, 117 A.
Encephalartos caffer II. 103; — E. horridus II. 103.
Endivie II. 97.
Endlicher I. 31.
Endosmose I. 46, 155.
Endosperm II. 204.
Engelwurz II. 101, 265.
Ensete II. 96; — =Banane I. 106 A.
Enterolobium Timbouva I. 203.
Entwicklungsgeschichte der Algen I. 136.
Enzian II. 152, 247, 264.
Epacrideen I. 240; II. 72.
Ephedra II. 14, 72.
Epheu I. 58, 78; — alter I. 181; — =Keimling II. 205 A.
Epidendrum II. 210.
Epilobium II. 101.
Equisetum II. 72.
Eranthis hiemalis II. 158.
Erbsen II. 7, 16, 82 A., 102, 134, 139, 217, 241, 270.
Erbsenstrauch II. 123.
Erdäpfel I. 99.
Erdbeere I. 150; II. 221, 222, 225 A., 270; — Schöß=linge I. 69; — sibirische II. 120.
Erdbeerbaum II. 36, 228.
Erdbeerspinat II. 97.
Erdkastanie I. 97.
Erdmandel II. 270.
Erdnuß II. 184, 185 A., 213, 241.
Erdorchideen I. 106.
Erdrauch I. 51.
Erdscheibe, persische, I. 97; II. 152.
Erebonoma hercynicum I. 144.
Erica II. 155; — E. arborea I. 193 A.
Ericeen II. 71.
Erigeron II. 212.
Erinacea pungens I. 228.
Eriobotrya I. 194, 195 A.
Eriodendron II. 21.
Eriophorum alpinum 1. 117; — E. polystachyon I. 116; — E. vaginatum I. 117.
Eriosynaphe longifolia I. 97.
Erithalis II. 203.
Erle I. 44, 174; II. 125, 141, 167, 212, 247; — Blüte der, II. 136 A.; — Frucht II. 136 A.; — Nebenblätter II. 82.
Erlenholz I. 170.
Ernährung durch Blatt II. 86.
Erodium II. 211, 212 A.
Erven II. 4.
Ervum sp. II. 241.
Erysibe II. 198.
Erythraea Centaureum II. 264.
Erythrina I. 240; II. 156.
Erythroxylon Coca II. 269.
Esche I. 6; II. 118, 209, 212; — Frucht II. 210 A.
Eschscholtzie II. 155.
Eselsgurke II. 211.
Esparé I. 204.
Esparsett II. 94.
Esparto II. 22.
Espino I. 206, 223.
Essence de Mirbane II. 192.
Eucalyptus I. 188, 213; II. 58; — E. Globulus I. 213; — E. resinifera II. 55.
Euclidium syriacum II. 216.
Eugenia cauliflora II. 232; — E. Jambos II. 231; — E. malaccensis I. 213.
Eupatorium maculatum II. 124; — E. purpureum II. 124.
Euphorbia I. 194; II. 40; — E. antiquorum II. 261; — E. balsamifera II. 40; — E. canariensis II. 40, 261; — E. fulgens II. 116; — E. officinarum II. 261.
Euphorbiaceen I. 213; II. 12, 190, 261.
Euphorbienharz II. 40, 45, 257, 261.
Euryale II. 149.
Euscaphis staphyleoides I. 195 A.
Euterpe edulis II. 233; — E. oleracea II. 104.
Exocarpus II. 231.
Fadenalgen I. 136.
Fadenapparat II. 202.
Fagara piperita II. 268.
Fagraea peregrina I. 212.
Fagus Dombeyi I. 208.
Faham=Thee II. 270.
Färbepflanzen II. 106, 117.
Färberkamille II. 118.
Färberröthe II. 118, 119 A.
Färberscharte II. 118.
Färbersumach II. 121.
Fäulniß des Holzes I. 224.
Fahne II. 139.
Farbe der Blumen II. 116; — Pflanzen II. 113.
Farbebildner II. 117.
Farne I. 225; II. 13; — Anatomie I 154 A, 155.
Farnkräuter II. 105, 199, 247, 265.
Farnpalmen I. 161.
Farnsamen I. 7.
Faserpflanzen II. 17.
Federchen II. 204.
Federharz II. 41.
Federharzbaum II. 42, 43 A.
Fedia olitoria II. 98.
Feenbaum I. 14.
Feige I. 10; II. 13, 36, 41, 53, 81, 145, 220, 221 A., 228; — =arten II. 243; — heilige II. 54 A.; — indische II. 228.
Feindschaften der Pflanzen I. 50.
Feldsalat II. 98.
Felsenflechten II. 105.
Felsenwandflechte I. 145 A.
Fenchel II. 191, 247, 265.
Fenchelholz II. 263.
Ferkelkraut II. 97.
Fernambukholz II. 120.
Ferula Asa foetida II. 55; — F. communis I. 221; — F. erubescens II. 56; — F. tingitana II. 56, 57 A.
Festigkeit der Hölzer I. 494.
Festuca flabellata II. 94; — F. patula II. 37.
Fetthenne I. 97; II. 106.
Fettkräuter II. 155.
Feuerlilie II. 127.
Feuerschwamm I. 221 A.
Feuerungsmaterial I. 220.
Ficaria ranunculoides II. 100.
Fichte I. 2, 6, 56, 196, 223, 229; II. 71, 125; — alte I. 180; — sibirische II. 47; — Stammholz I. 57; — Wurzelholz I. 50; — Senker der, I. 71.
Fichtenholz II. 37.
Fichtenspargel II. 76.
Ficus benjaminea II. 53; — F. Carica II. 228; — F. elastica II. 43; — F. Lichtensteinii I. 214; — F. religiosa I. 11; II. 53; — F. sycomora I. 213.
Fieberklee II. 248, 264.
Fingerhut II. 150, 225, 257 A.
Fingerkraut I. 110, 113, 117.
Firnißbaum II. 55.
Fisetholz II. 114.
Fitzroya patagonica I. 206.
Fläche des Blattes II. 63.
Flachs I. 6; — neuseel., II. 29; — =baumwolle II. 19; — =blüte II. 208 A.; — =fasern II. 19 A.; — =seide I. 76, 78 A., 79.
Flacourt I. 27.
Flammenblume II. 155.
Flaschenbaum I. 81.
Flaschenkürbis II. 237.
Flechten I. 33, 123, 145; — =material I. 3; II. 21; — =matten II. 25; — =stroh II. 21.
Flieder II. 154; — =baum II. 12, 248.
Fliegenblume II. 139; — =falle II. 108, 169 A.; — =pilz II. 269.
Flockenblume II. 118, 155.
Flotowia diacanthoides I. 208.
Flügelfrüchte II. 206 A., 209, 210 A., 212.
Flügelwurzelbaum I. 66, 67 A.
Fo=Baum I. 10.
Fontenelle I. 32.
Fortpflanzungszellen II. 199.
Frauenschuh II. 139.
Frauenmantel II. 248.
Fraxinus carolinea II. 118.
Friedrich August I. 35.
Fries I. 33.
Fritillaria Sarannah I. 107; — F. imperialis II. 131 A.
Froschlaichfaden I. 136.
Frucht II. 194, 207; — des Storchschnabels II. 211 A.; — =arten II. 209; — =becher II. 221; — =boden II. 144; — =blätter II. 131, 132 A.; — =formen II. 208, 210 A.; — =knoten II. 132, 207; — ober=ständiger, unterständ. II. 133; — =schale II. 221; — =stände II. 206, 210; — =stiel, eßbarer II. 231.
Früchte, zweigestaltige II. 213.
Frühlingsadonis II. 150.

Frühlingsgänsekraut II. 152.
Frühlingskräuter I. 109.
Frühlingsweiß I. 110.
Fuchs I. 24.
Fuchsia coccinea II. 124.
Fuchsie II. 145, 156; — Blüte II. 146 A.
Fuchsschwanz II. 151.
Fucus I. 137.
Fuebusch I. 2.
Fürstenbeere II. 227.
Fuhrmannsblümchen II. 154.
Fuiren I. 27.
Fumaria I. 51.
Funaria II. 199.
Funkie II. 155.
Furcroya I. 176.
Fuselöl II. 192.
Fusiblumen I. 14.
Fusidium Solani I. 94 A., 96.
Fußangeln I. 239.
Fustikholz II. 118.
Futterkräuter II. 93.
Futterwerth der Pflanzen II. 96.
Gagea lutea I. 110.
Gagel II. 177.
Gährungspilze I. 140.
Gänseblume I. 4.
Gänsefuß I. 49; II. 97.
Gänsepappel II. 266.
Gaisblatt I. 188.
Galactodendron II. 39.
Galbanum II. 266.
Galbanumharz II. 56.
Galenus I. 20.
Galionella varians I. 133.
Galipea officinalis II. 264.
Galium boreale II. 117, 119; — G. tinctorium II. 117.
Galläpfel II. 126.
Gallauswüchse II. 91.
Galleiche II. 126.
Gamander II. 138.
Gambir II. 126.
Garcinia Mangostana II. 230.
Gardeniaceen I. 214.
Gartenanemone II. 154.
Gartenbalsamine II. 210.
Gartenjalappe II. 160.
Gartenkresse II. 266.
Gartennelke II. 190.
Gartenpflanzen II. 188.
Gartenraute II. 150, 266.
Gartensalat II. 97, 256.
Gasteromyceten I. 147.
Gaultheria procumbens II. 192, 227; — G. Shallow II. 227.
Geelhout I. 214.
Geerkraut II. 247.
Gefäße I. 150, 153 A.; — der Wurzeln I. 50.
Gefäßzellgewebe I. 150.
Gefüllte Blüten II. 147.
Gegenfüßler II. 202.
Geigenholz I. 216.
Geisblatt II. 10, 14, 64, 70 A., 191.
Geißfuß I. 4.
Geissorhiza II. 155.
Geißorrhizen I. 127.
Gelatophyllis 245.
Gelbbeeren II. 118.
Gelbholz I 203, 214; II. 118.
Gelbveilchen II. 151.
Gelbwurz II. 118.
Gelenkbildungen II. 109.
Gemüse II. 96; — komprimirte II. 105.
Generationswechsel II. 198.
Genipa americana II. 121.
Genisarobaum I. 188.
Genista II. 117; — G. candicans I. 236; — G. scoparia II. 30; — G. tinctoria II. 117.
Gentian sp. II. 247; — G. lutea, G. purpurea II. 264.
Geoffräe II. 256.
Geoffroya II. 256.
Geonoma I. 206.
Georgine II. 155.
Georginenknollen I. 97.
Geranium II. 155; — G. sylvaticum II. 123.
Gerardia I. 58.
Gerbepflanzen II. 106, 124.
Gerbstoff II. 47, 124, 270.
Gerste II. 217, 239 A., 263.
Geschichte der Pflanzenkunde I. 17.
Geschlechter der Pflanzen II. 135.
Geschlechtl. Befruchtung II. 197, 198.
Geschloss. Knospen II. 85.
Gesner I. 25.
Getreide I. 7; II. 209, 237.
Getreidewurzeln I. 44.
Getrennte Geschlechter II. 135.
Geum glacialis I. 232.
Gewinde I. 3.
Gewürze II. 243; — ausländische II. 266.
Gewürzlilien II. 73, 263.
Gewürznägelein II. 243 A, 267.
Gewürznelken II. 267.
Gewürzpflanzen II. 150, 266.
Gewürzstrauch II. 155.
Gichtrose II. 263.
Gichtrübe II. 246.
Giftbaum, javanischer, II. 259 A.
Gifte II. 249.
Giftkräuter I. 20.
Giftlattich II. 41 A, 265.
Giftpilze II 256.
Giftsumach II. 261 A.
Gheret I. 213, 237.
Gingkobaum II. 72, 75 A.
Ginseng II. 263, 265.
Ginster I. 236, II. 117; — spanischer II. 30.
Gipskraut II. 193.
Gitterpflanze II. 57, 63 A.
Gitterzellen II. 18.
Gladiolus II. 153, 248.
Glaux II. 100.
Gleditschie I. 234; II 155.
Gletscher-Hahnenfuß I. 120.
Gletscherweide I. 117.
Gliederhülse II. 210 A.
Glocke I. 108; II. 116, 139, 154, 209.
Glockenblüte II. 137 A., 138.
Gloria mundi II. 225.
Gloxinia II. 156, 166.
Glückshändchen I. 127.
Glyceria fluitans II. 240.
Glycerin II. 181.
Glycine Apios I. 97.
Glycyrrhiza glabra I. 177
Göppert I. 33, 34.
Goldblumenfest I. 14.
Goldlack II. 116, 151, 152 A., 159, 188.
Goldmilz II. 248.
Goldnessel II. 138.
Goldregen II. 139, 154.
Goldstern I. 110.
Golgol I. 22.
Gomphrena globosa II. 101, 156.
Gomutipalme II. 25, 176.
Gongora II. 210.
Gonolobus II. 11.
Gordonia II. 127.
Gorgonenhaupt I. 52.
Gossypium arboreum II. 33; — G. barbadense II. 33; — G. herbaceum 32 A.; — G. hirsutum II. 33; — G. micranthum II. 33; — G. peruvianum II. 33; — G. rubrum II. 33; — G. vitifolium II. 33.
Götterbaum I. 8, 200; II. 135.
Göttergeruch II. 72, 188.
Gottesgnadenkraut II. 262.
Gottsche I. 33.
Gottvergessen II. 248, 265.
Gräser I. 194; II. 115.
Grains d'Avignon II. 118.
Granate II. 154, 228.
Granatbaum I. 174.
Granatblüte II. 130.
Grante II. 265.
Granulose II. 47.
Gras II. 36.
Graskrone I. 8.
Gratiola officinalis II. 262.
Greenhart I. 214.
Grew I. 32.
Grewia I. 214.
Griffelsäule II. 134.
Größte Bäume I. 187 A.
Grossularieen II. 226.
Grün II. 113.
Gründüngung II. 94.
Grungang I. 172.
Guajacum officinale I. 204; II. 263.
Guajak II. 263; — holz I. 204; II. 190.
Guava II. 230.
Guavenbaum I. 200.
Gujava II. 230.
Guineakörner II. 268.
Guilanda Bonduc II. 214.
Guilielma speciosa I. 203, 204, 243.
Guirlanden I. 3.
Gummi II. 38. -Akazien I. 237; II. 51 A.
Gummi arabicum II. 48.
Gummibäume II. 58.
Gummi elasticum II. 41.
Gummi-Guttä II. 118.
Gummiharze II. 48.
Gummilack II. 54.
Gummischleim II. 45.
Gumutipalme I. 160.
Gundermann II. 188.
Gurken II. 10, 102, 229.
Gurkenfrucht II. 222.
Gurkengewächse I. 125, 149; II. 12.
Gurunüsse II. 270.
Gutta-Pertscha II. 43, 44 A.
Gutta-Taban II. 44.
Guttiferen II. 230.
Gymnadenia conopsea I. 106.
Gymnospermae II. 132.
Gypsophila II. 193.
Gyrophora Mühlenbergii II. 105.
Gyrosigma attenuatum I. 142.
Haare II. 79.
Haargurke II. 8.
Haarröhrchenziehung I. 155.
Haarzellen II. 210.
Habichtskräuter II. 134, 144.
Hadjilidj I. 213; II. 268.
Hadschisch II. 253.
Haematoxylon II. 124, 125 A.
Händchensalep I. 106.
Händebaum I. 204.
Hängefrüchte II. 209.
Hafer II. 239 A.
Haferpflanzen II. 112.
Haftscheiben II. 10.
Hagebutte I. 3; II. 220.
Hahnenfuß I. 116; II. 147, 262; — -blüte II. 130 A.; — -Frucht II. 203 A.; — -gewächse II. 252; — -Stempel II. 132 A.
Hahnenkamm II. 155.
Hainbuche I. 174.
Hakenlilie II. 155.
Halleria lucida I. 214.
Halm I. 150.
Haltbarkeit der Hölzer I. 194.
Hampe I. 33.
Hancornia II. 43.
Hanf II. 27, 36, 181, 253; — -fasern II. 19 A.; — -nessel II. 27; — -würger I. 58.
Hanifadt I. 22.
Harmelraute II. 122 A., 123.
Hartobst II. 221.
Hartheu-Frucht II. 210 A.
Harze II. 33, 46.
Harzgänge II. 48, 79.
Harzkanäle II. 48.
Hasel I. 6; II. 169; — türkische II. 229; — -blatt II. 91 A.; — -gerte I. 6; — -nüsse I. 658; II. 222; — -strauch I. 3; — -wurz II. 187, 266.
Hasenbrot I. 3.
Haßkarl II. 264.
Haube II. 193.
Hauhechel I. 52, 234.
Hauslaub II. 248.
Hausschwamm I. 129 A., 147, 217.
Hauptwurzel I. 42.
Hawkins I. 86.
Heckenkirsche II. 227.
Hederich II. 101.
Hefe I. 140.
Heide I. 4.
Heidekräuter I. 193; II. 71, 155.
Heidelbeeren II. 226.
Heidelbeersaft II. 119.
Heizkraft des Holzes I. 220.
Helm II. 138.
Helianthemum II. 210 A.
Helianthus tuberosus I. 99.
Helichrysum orientale II. 154.
Heliconia Bihai II. 105.

Heliosciadium II. 98.
Heliotrop II. 166, 128, 191.
Helleborus II. 158, 266; — H. niger II. 254.
Helminthosporium I. 57.
Helosis I. 59.
Helwingia ruscifolia II. 146, 148 A.
Hemerocallis II. 159, 160.
Henna II. 189.
Hennastrauch II. 118.
Hepatica nobilis I. 110.
Heracleum II. 101; — H. dulce II. 269; — H. lanatum II. 102.
Herania purpurea II. 271.
Herbarium vivae icones I. 24.
Herbarius I. 24.
Herbstlöwenzahn II. 160.
Herbstzeitlose I. 123; II. 158, 251, 255 A.
Heritiera I. 173.
Hernandez I. 26.
Herzblume II. 155.
Hexenkraut II. 118.
Hibiskus II. 155.
Hibiscus cannabinus I. 163; — H. elatus II. 24; —H. esculentus II. 102; — H. mutabilis II. 160; —H. Sabdariffa II. 102; — H. tileaceus II. 24.
Hirse II. 240.
Hirsebier II. 269.
Hildegard I. 23.
Himantoglossum II. 187; — H. hircinum I. 128.
Himbeeren I. 233, II. 221, 223, 226 A.
Himmels-Manna II. 53.
Himmelschlüssel I. 110; — gefüllte II. 148.
Hinoki I. 14.
Hippocrateaceen II. 13.
Hippomane Mancinella I. 222 A.; II. 261.
Hippophae rhamnoides II. 124.
Hirschzunge, Vorkeim, II. 203 A.
Hisparille I. 203.
Hochblätter II. 115, 130.
Hodgsonia II. 14 A.
Hofmeister I. 33; II. 199.
Hollunder II. 265.
Hollundermark I. 161.
Holzblatt II. 80.
Holzflöße I. 199 A.
Holzgefäße I. 168.
Holzgeist II. 192.
Holz, heiliges, I. 6.
Holzgewächse II. 135.
Holzgrenze I. 192.
Holzhandel I. 198.
Holzkäfer I. 215 A., 127.
Holzmehl II. 36.
Holzparenchym I. 168.
Holzring I. 169.
Holzringe d. Wurzeln I. 50.
Holzstoff I. 168.
Holz, Untergang desselben, I. 215.
Holzzellen I. 150, 152, 168 A.
Homogyne alpina I. 118.
Honig II. 161, 162.
Honigbier II. 269.
Honigblume II. 167.
Honiggefäße II. 163.
Honiglippe II. 138, 163.
Honigmale II. 168.
Honigpflanzen II. 167.
Honigschuppen II. 162.
Honigthau II. 90.
Honigzucker II. 170.
Hooker I. 32.
Hopfen II. 5 A., 7, 16, 64 A., 264.
Hordeum II. 239.
Hornkraut, breitblättrig., I. 120.
Hornpalme I. 74.
Hornstrauch I. 198.
Hortensie II. 140, 148, 155.
Hortopomologia II. 223.
Hovenia dulcis II. 231 A.
Hoya II. 16, 155.
Huflattich II. 72.
Hüllblätter II. 146.
Hülse II. 209, 210 A.
Hülsenfrüchtler II. 11, 12, 241.
Humboldt I. 33 A., 34; — -baum I. 13 A.
Humea II. 156.
Humulus Lupulus II. 264.
Humus I. 50.
Humuspflanzen II. 76.
Hundekresse II. 187.
Hundsgift II. 167 A., 168, 256.
Hundskamille II. 187.
Hundswürger II. 10.
Hundszahngras II. 240.
Hundszunge II. 187.
Hungerblümchen I. 116.
Hura crepitans II. 211 A.
Hutchins I. 35.
Hutchinsien I. 137.
Hutpilze I. 129 A., 140, 146.
Hya-hya II. 39.
Hyazinthen I. 121; II. 131, 150, 188; — -zwiebel I. 122 A.
Hydnora I. 59.
Hydnum lacrymans I. 129 A., 147.
Hydrocotyle II. 256.
Hyoscyamus niger II. 253 A.
Hypericum-Frucht II. 210 A.
Hypericum perforatum II. 248.
Ibametara II. 231.
Iberis II. 154.
Igelginster I. 228 A.
Igname I. 100.
Ignazbohne II. 258.
Ikakopflaume II. 219 A., 232.
Ilex crocea I. 214; — I. paraguaiensis II. 252, 269 A.
Imbibition I. 47.
Impatiens noli me tangere II. 210.
Imperatoria II. 265.
Imprägniren des Holzes I. 216.
Immergrünes Laub II. 85.
Immortelle I. 3; II. 156.
Indigo II. 121; — afrikanischer II. 123 A.
Indigofera Anil II. 121 A.
Ingwer II. 268.
Inhame I. 104.
Inkarnatklee II. 94.
Insektenpulver II. 265.
Intercellularräume I. 138.
Ipomoea Purga I. 262.
Iriartea exhorrhiza I. 166, 205; — I. setigera I. 164; — I. ventricosa I. 205.
Iris II. 155; — I. Florentina II. 190; — I. xiphium II. 124.
Isatis Indigotà II. 123; — I. tinctoria II. 122, 128 A.
Isonandra Gutta II. 44 A.
Isopyrum II. 132.
Itauba-Baum I. 204.
Ixia II. 155.
Jacaranda brasiliensis I. 203; — J. mimosaefolia I. 203.
Jacarandaholz I. 203.
Jacitara II. 13.
Jaggery II. 176.
Jahresringe I. 169.
Jalappa, unechte, II. 262.
Jamaica-Ceder I. 203.
Jambosa cymifera I. 214.
Jambuticaba II. 232.
Javapalme I. 206.
Jasmin II. 16, 154, 188, 190.
Jasminum officinale II. 16; — J. paniculatum II. 188, — J. Sambac II. 188.
Jatropha multifida II. 102.
Jerabu I. 166.
Jesuitenthee II. 265.
Jesus-Christus-Wurz I. 154.
Jochfaden I. 135.
Johannisbeere II. 141 A., 155, 221; — -beerstrauch II. 81 A.
Johannisbrot II. 234.
Johannisgürtel II. 247.
Johannishändchen II. 247.
Johanniskraut II. 248; — Blüte II. 136 A.
Juba I. 21.
Jubaea spectabilis II. 175 A.
Juckerbse I. 51; II. 11.
Judendorn I. 234.
Judenkirsche II. 138, 207.
Juglans cinerea II. 230; — J. nigra II. 230; — J. regia II. 124.
Juncus communis I. 161; — J effusus II. 37.
Jung I. 28.
Jungermann I. 27.
Juniperus Bermudiana I. 201; — J. oxycedrus I. 200; — J. virginiana I. 201.
Jussieu, Laurent de, I. 29 A., 31.
Jute II. 23.
Juvia II. 234 A., 236.
Kälberkropf I. 97, 108.
Kämpfer I. 27.
Kätzchen II. 141.
Kätzchenblütler II. 115.
Kaffee II. 252, 270.
Kaiserkrone I. 121; II. 131 A., 155, 162.
Kajuradscha I. 212.
Kalo I. 102.
Kakaobaum II. 194 A., 271.
Kakaobohne II. 183.
Kakteen I. 194, 232, 240; II. 45, 155.
Kaktus II. 102; — blüte I. 244.
Kalbsbratenstrauch II. 188.
Kalmus II. 268.
Kamelie II. 139, 140 A., 150, 155, 182.
Kamillen II. 144, 150, 248.
Kamillenblüten I. 4.
Kampher II. 54; — -lorbeerbaum II. 54; — -ölbaum II. 54.
Kandel I. 24.
Kanun I. 23.
Kapern II. 97, 130.
Kapernstrauch I. 234, 239.
Kapillarität I. 155.
Kapuzinerkresse II. 130.
Kapsel II. 199, 209, 210 A.
Kapuzinerkresse I. 100; II. 6, 127, 156.
Karajuru II. 121.
Kardobenediktenkraut II. 64.
Kardamom alpinia II. 268.
Kardamomkörner II. 268.
Karotbaum II. 43.
Kartoffel I. 86, 87 A., II. 268; — Blüte II. 137 A.; — Knollen I. 90 A.; — oberirdische I. 124.
Kartoffelknollenschimmel I. 94 A., 96.
Kartoffelkrankheit I. 93.
Kartoffelkrautschimmel I. 94 A.
Kartoffelkultur I. 93.
Kartoffel-Sago I. 158 A.
Kartoffel-Samen II. 204 A.
Kartoffelschimmel I. 199 A.
Kaskarillrinde II. 264.
Kassienzimmt II. 243, 268 A.
Kastanie, australische II. 241; — echte II. 229 A.
Kastanienblätter II. 36.
Kasuarine I. 213, 229.
Katechu-Mimose II. 126.
Katstrauch II. 269.
Katzenkraut II. 187 A.
Karube II. 234.
Kaumittel II. 269.
Kauri-Eukalyptus I. 187 A., 189.
Kaurifichte I. 187, 189 A.; 190; II. 55.
Kautschuk II. 41, 48.
Keim II. 204 A.
Keimbläschen II. 202.
Keimblätter II. 63 A.
Keimen I. 41; — der Birke I. 44; — der Buche I. 44; — des Buchweizen II. 204 A.; — der Samen II. 216.
Keimende Palmensamen II. 216 A.
Keimfähigkeit II. 216.
Keimkörperchen II. 202.
Keimling I. 41; II. 205 A.
Keimpflanze II. 132.
Keimzelle II. 132, 196.
Kelch II. 139; — abfallender II. 141; — bleibender II. 141, 207; — hinfälliger, II. 149.
Kelchblätter II. 131.
Kellerhals II. 36.
Kerbel II. 143 A., 266.
Kern II. 221; — -obst II. 221.
Kermesbeeren II. 119, 215.
Kermesstrauch II. 119.
Kettenblume II. 41.
Kiefer I. 229 A., 230; II. 58, 71, 83, 141, 212; — Keimpflanze I. 45 A.; — Samen II. 214 A.; — Zapfen II. 209 A.
Kigelie I. 12.
Kino, afrikanische II. 126 A.; — amerikanische II. 126.

Kirsche II. 221, 224; — neuholländische II. 231; — virginische II. 229.
Kirschbaum I. 174.
Kirschblüte II. 145, 167, 221 A.; — gefüllte II. 143.
Kirschgummi II. 50.
Kirschlorbeer II. 259.
Klappen II. 209.
Klappertopf I. 58.
Klarkie II. 155.
Klatschmohn I. 3.
Klatschrose II 213; — Same 214 A.
Klee I. 51; II. 109, 162, 217; — rother II. 95; — weißer II. 94; — unterirdischer II. 213; — Befruchtung des, II. 166.
Kleeblatt I. 4.
Kleestroh II. 37.
Kletterpflanzen II. 6.
Knabe II. 223.
Knabenkräuter I. 127.
Knäuel II. 119.
Knieholz I. 198.
Knoblauch II. 244.
Knöterich I. 97; II. 123.
Knollen I. 127; — der Erdorchideen I. 106; — der Georginen I. 97 A.; — nahrungsliebende I. 85.
Knollendolde I. 97.
Knollenschimmel, weißer, I. 95 A., 96.
Knollenwicke I. 97.
Knopper-Eiche II. 126.
Knoppern II. 126.
Knospen I. 113; II. 80.
Knospenkern II. 201.
Knospenlage II. 141.
Knospenmund II. 164, 202.
Knospenschuppen II. 80.
Knoten I. 149.
Knotenfuß II. 100.
Kockelskörner II. 259.
Königin der Nacht II. 159.
Königsbanane II. 236 A.
Königsholz I. 212.
Königspalme I. 172, 205.
Körbel I, 4.
Körber I. 33.
Körscheswurzel II. 248.
Körperblätter II. 71.
Kohl I. 4, 100; II. 103, 137, 141; — von Nicaragua II. 102.
Kohlarten II. 96.
Kohlblätter II. 36.
Kohle I. 223; II. 76.
Kohlensäure-Zerlegung II. 78 A.
Kohlehydrate II. 76, 217.
Kohlkokos II. 105.
Kohlpalme II. 104 A, 185.
Koka I. 15; II. 269.
Kokelskörner II. 14.
Kokosfruchthülle II. 29.
Kokosnuß II. 233.
Kokosöl II. 184, 192. 186 A., 232.
Kokospalme I. 16; II. 176.
Kokospflaume I. 81.
Kolanüsse II. 270.
Kolben II. 142.
Kolbenschmarotzer I. 59.
Kolokasia I. 102.
Kompaßpflanze II. 111.
Kondensation des Luftwassers II. 84.
Konstantin August I. 88.
Kopaivabalsam II. 55.
Kopalbaum II. 53.
Kopfwehblume II. 183.
Korallenbaum I. 240; II. 156.
Korbblütler II. 134, 212.
Koriander II. 266.
Korinthen II. 228.
Kork I. 194; II. 57.
Korkahorn II. 58.
Korkeiche II. 58.
Korkeichenholz I. 171 A.
Korkgewinnung II. 59 A.
Korkrüster II. 58.
Korkstoff II. 58.
Kornblume II. 3, 140, 167.
Korneelkirsche I. 199; II. 12; — schwedische II. 227.
Kräftigende Stoffe II. 263.
Krähenfuß II. 100.
Kräutchen, rühr' mich nicht an II. 167, 210.
Kräuter, zweijährige, II. 135.
Kranichschnabel II. 160.
Krankheiten der Blätter II. 90; — der Kartoffeln I. 93.
Krapp II. 119.
Krapppflanzen II. 209.
Kratzkraut II. 101.
Kreisbewegungen II. 7.
Kresse II. 100, 217, 263; — spanische II. 16.
Kreosot-Strauch I. 222.
Kreuzblümler II. 135, 141, 188, 252.
Kreuzblumen II. 137 A.
Kreuzdorn II. 118.
Kreuzkraut II. 100, 140 A.
Kreuzung II. 205.
Krokus I. 121, 124; II. 154.
Kronwurzeln I. 150.
Krümelzucker II 170.
Krugblatt II. 67.
Krugblume II. 41.
Kryptogamen I. 153; II. 195.
Krystalle in Pflanzenzellen I. 144.
Kubebe II. 16, 263.
Kuckuksblume II. 187.
Küchenchemie II. 96.
Küchengewürz II. 97.
Küchenschelle I. 110.
Kugellack II. 121.
Kuhbaum II. 39.
Kuhblume I. 4.
Kuka I. 213.
Kurre II. 239.
Kusso II. 265.
Kylling I. 27.
Kynospastos II. 245.
Kümmel II. 150, 187, 265.
Kürbis II. 10, 188, 217, 229.
Kürbisfrucht II. 222.
Kürbispflanzen II. 229.
Kützing I. 33.
Kugelblätter II. 70.
Kugeldistel I. 236 A.; — Blatt der, II. 73 A.
Labiaten II. 186, 265.
Labkraut I. 3, 58, 117.
Labkrautfamilie II. 119.
Labradorthee II. 270.
Lachenalia I. 127; II. 155.
Lack II. 49, 121.
Lack-Dye II 120.
Lackfirniß II. 49.
Lack-Lack II. 120.
Lackmoos II. 123.
Lackmus II. 123.
Lactuca angustata II. 100; — L. sativa II. 97, 159; — L. virosa II. 41 A.
Ladanumharz II. 50.
Lärche I. 56, 196, 229 A.; II. 50, 125.
Läusekraut I. 116, 118.
Lagenaria II. 237.
Lagerstroemia reginae I. 210.
Laichkraut II. 81, 214; — Keimling II. 205 A.; — schwimmendes I. 108.
Lakritzen II. 177.
Lambertsfichte I. 187 A., 189.
Lambertsnuß II. 229.
Landschaftsgärtnerei II. 113.
Landwirthschaft, nabathäische, I. 22.
Langsdorffia hypogaea II. 178.
Larrea mexicana I. 222.
Larix europaea II. 50.
Larvenblüte II. 138.
Lasiandra Maximiliana II. 124.
Lathraea I. 59.
Lattich II. 41.
Laub, Entfaltung des, II. 62; — ledriges, I. 234.
Laubblatt II. 64.
Laubfall II. 89.
Laubmooskapsel II. 210.
Laubmoose I. 33; II. 198.
Lauch II. 101, 244; — Pollen II. 166 A.
Laucharten II. 266.
Lauchblätter II. 97.
Lauremberg I. 27.
Laurus canariensis I. 75; — L. caustica I. 206. — nobilis II. 234 A., 267. L. Tinus II. 154.
Lavendel I. 222; II. 154, 188, 261.
Lawsonia II. 118; — alba II. 123, 188.
Leban II. 52.
Leben des Blattes II. 74.
Lebensabschnitte d. Bäume I. 177.
Lebensbaum I. 212.
Lebensbaum-Zapfen II. 209 A.
Lebensdauer der Blätter II. 88; — der Blütentheile II. 140; — der Holzgewächse I. 176.
Lebenseiche I. 188.
Leberblümchen I. 110; II. 150, 251.
Lebermoose I. 33; II. 198.
Lebermooskapseln II. 210.
Lecanora Parella II. 120.
Lecythis ollaria I. 204; II. 211, 236.
Lederkork II. 58.
Ledum latifolium II. 270; — L. palustre II. 270.
Leguminosen I. 194.
Lein II. 181; — Blüte des, II. 37 A.
Leindotter II. 181.
Leingewächse II. 28.
Leinkraut II. 137 A., 138.
Leinwürger I. 76.
Leitgewebe I. 156.
Lemna I. 150.
Leontice Leontopedalum II. 193.
Leontodon II. 159.
Leopoldinia Piassaba II. 26; — L. pulchra I. 206.
Lepidium ruderale II. 100, 187.
Lepidodendron I. 225; — L. Sternbergii I. 225 A.
Leptomerien I. 240.
Leptomitus I. 144.
Leptospermum II. 270.
Lerchensporn I. 97.
Lerget II. 50.
Leuchtende Pflanzen II. 126.
Leucojum I. 110.
Leuwenhoek I. 32.
Levisticum officinale II. 236.
Levkoje II. 135, 137, 151, 158, 188.
Lianen II. 11.
Libert I. 35.
Libocedrus tetragona I. 207.
Lichen pyxidata II. 251.
Licht, abstoßende Wirkung, I. 42.
Licht beim Keimen II. 217.
Lichtnelke I. 116; II. 115.
Lichtreiz II. 9.
Lichtwirkung II. 106.
Ligustrum luridum II. 177.
Lilak II. 188, 190.
Lilie I. 3, 109, 194; II. 151, 163, 186; — chaledonische I. 124, 154; — herzblättrige I. 124 A.; — japanische I. 124 A.; — schwielentragende I. 124 A.
Lilienblatt II. 73, 77 A.
Lilienblätter II 189.
Lilienblüte II. 160 A.
Lilienstengel, Durchschnitt, I. 153 A.
Lilienzwiebel I. 121 A.
Lilium callosum I. 124 A.; — L. cordifolium I. 124 A.; — L. Martagon I. 107; — L. speciosum I. 124 A., 125; — L. superbum II. 155.
Limone II. 227.
Linde I. 6, 198; II. 36, 247.
Lindenbast II. 23.
Lindenblüten II. 265.
Lindenholz, kanarisch, I. 214.
Lingue I. 208.
Linné I. 28 A.
Linnenpapier II. 36.
Linse I. 51; II. 16, 217, 241.
Linum americanum II. 29; — L. gallicum II. 29; — L. hirsutum II. 29; — L. montanum II. 29; — L. perenne II. 29; — L. usitatissimum II. 28.
Lippenblümler II. 135, 139, 207.
Lippenblüte II. 138.
Liquidambar II. 13; — L. orientale II. 51.
Liriodendron II. 155.
Lithistrauch I. 206.
Lithospermum II. 119, 246.
Litrea venenosa I. 206.
Livistonia II. 103; — L. rotundifolia I. 160.
Licta II. 269.
Loasa II. 260.
L'Obel I. 25.
Lobelia inflata II. 255.
Lobelius I. 25.
Lodoicea Sechellarum II. 212.

Löcherpilz I. 147, 129 A.
Löffelkraut I. 116 A; II. 100, 263.
Lösel I. 27.
Löwenfuß II. 193.
Löwenmaul II. 137A., 138; 151, 248.
Löwenzahn I. 116, 150; II. 159, 265.
Lohblüte I. 130, 131 A.
Lolch II. 256.
Lonicera caerulea II. 227.
Lonizere, blaue, II. 227.
Loranthus I. 82A.; II. 248.
Lorbeer I. 7; II. 12, 13, 134, 266; — gemeiner II. 267; — kanadischer I. 75.
Lorbeerbaum I. 182.
Lorbeergewächse II. 137, 267.
Lotus I. 10, 51; II. 100.
Lotusblume I. 102; II. 149.
Lotus jacobaeus II. 116.
Lotusstrauch I. 234; II. 229.
Luban II. 52.
Luftblume I. 82.
Luftwurzel I. 63, 75.
Luma I. 208.
Lungenkraut II. 246, 251.
Lungenflechte II. 251 A.
Lupinus II. 94, 154.
Luzerne II. 94, 95, 217.
Luzernklee, Wurzeln dess., I. 49.
Lychnis apetala I. 116; — L. triflora I. 116.
Lycium II. 16.
Lygodium II. 13.
Lykopodien II. 200.
Lysimachie II. 139.
Maba Ebenus I. 210.
Machaerium I. 203.
Macquis I. 235.
Madia sativa II. 181.
Männliche Blüten II. 135.
Mäusedorn II. 80 A, 146.
Mäuseschwänzchen II. 144; — Blüte II. 146 A.
Magma hedychroon II. 250.
Magnol I. 27.
Magnolie II. 155.
Magnolienblüten II. 191.
Magonia pubescens II. 169.
Mahagoni I. 201, 203 A.; 214.
Mahalebkirsche II. 142, 143 A.
Mahonia Aquifolium II. 227; — M. fascicularis II. 227.
Maiblume, vielblütige, I. 111, 112 A.
Maiglöckchen II. 187.
Majoran II. 154, 190, 265.
Majoranöl II. 189.
Mais II. 177, 238 A., 269.
Mais, Keimpflanze I. 43 A.
Maiskolben I. 15.
Maispflänzchen II. 63 A.
Malawaci II. 103.
Malpighi I. 32.
Malpighien II. 11, 14.
Malven II. 31, 151.
Malvengewächse I. 194.
Mammea americana II. 232.
Mammeibaum II. 232.
Mammuthsbaum I. 167A., 184, 196.
Mamurami II. 227.
Mandel, bittre II. 191, 259; — Keimling II. 205 A.; — Samen II. 205 A.
Mandelbaumknospe II. 81 A.
Mandelgewächse II. 181.
Mandioka I. 15.
Mandragora officinalis II. 245 A.
Mangifera indica II. 230.
Manglebaum I. 170.
Mangobaum II. 230.
Mangostana mangifera II. 118, 230.
Mangold II. 97.
Mangrovebaum I. 203.
Manicaria saccifera II. 25, 73.
Manihot utilissima I. 97, 98 A.
Manilahanf II. 31.
Maniok I. 97, 98 A.; II. 102.
Manna II. 48, 53.
Manna-Esche II. 53.
Mannsharnisch II. 248.
Mannsschild I. 120.
Manschinellbaum I. 222 A., 261.
Maranta I. 26; — M. arundinacea I. 100 A.; — M. illustris II. 113 A.
Marcgraf I. 27.
Marienröschen II. 193.
Mark I. 148, 151 A., 156, 221.
Mark der Wurzel I. 45.
Markstrahlen I. 153, 169; II. 11, 18.
Martens I. 27.
Maskenblüte II. 138.
Maskirte Blüte II. 133.
Maßliebchen II. 144, 194.
Mastix II. 49.
Mastixbaum II. 50.
Mauerhabichtskraut II. 160.
Mauerpfeffer II. 70, 263.
Mauerraute I. 3.
Maulbeere II. 118, 222, 225 A.
Maulbeerbaum II. 36, 265.
Maulbeerblatt II. 91.
Maulbeerfeige I. 213.
Maurandia Barclayana II. 129 A., 156,
Maurandie II. 16.
Mauritiuspalme I. 160.
Medicago minimia II. 212.
Meerkohl II. 97, 101.
Meerkokos II. 212.
Meerrettig II. 263.
Meerrettigbaum I. 149.
Meersalat I. 137.
Meerstrandskiefer I. 56.
Meerträubel II. 14, 72.
Meerzwiebel I. 121; II. 150, 263, 266.
Megadendron saxonicum I. 227.
Mehlthaupilz II. 198.
Mehlthauschimmel II. 89 A., 90.
Meisterwurz II. 265.
Melaleuca I. 213; II. 156, 270; — M. Cajeputi II. 265.
Melden II. 115, 187.
Meldengewächse II. 97.
Melianthus II. 167.
Melilotus II. 94.
Melisse II. 151, 186, 188, 190, 265.
Melkkraut II. 97.
Melonen I. 20; II. 7 A., 102, 229; — Pollen der, II. 166 A.
Melonenbaum II. 41, 105, 187, 193; — -Frucht II. 259 A., 232.
Melonenblätter II. 102.
Melonenessenz II. 192.
Menispermum II. 14.
Mentha sp. II. 266.
Menyanthes trifoliata II. 264.
Mercurialis I. 49; — M. perennis II. 123.
Merenchym I. 133.
Mertensia dichotoma II. 102.
Merulius lacrymans I. 217.
Mesembryanthemum II. 70, 103, 155, 160.
Metamorphose I. 19.
Metrosideros II. 16, 146; — M. robusta I. 213; — M. tomentosa I. 213; — M. vera I. 210.
Metroxylon laeve I. 159; — M. Rumphii I. 148 A., 157.
Mezquito-Wälder I. 242.
Micrandra II. 43.
Miel de palma II. 176.
Mikanie II. 16.
Milchbaum II. 39.
Milchkraut II. 100.
Milchsaft II. 18.
Milchsaftgänge II. 41.
Milchsaftgefäße I. 152, 155 A.; II. 41.
Millkau I 87.
Mimosaceen I. 203.
Mimosa catechu II. 126; — M. ferruginea I. 237; — M. nilotica I. 213, 237; — M. pudica 106A, 107; — M. scandens II. 214; — M. sensitiva II. 110.
Mimose I. 188, 238; II. 45.
Mimosenwald I. 235 A.
Mimulus moschata II. 193.
Mimusops elengi II. 182, 188.
Minze II. 138, 186, 189, 265.
Mirabilis Jalappa II. 160.
Mischlinge II. 206.
Mistel I. 6, 79, 84 A., 150; II. 132. 150, 164.
Mistpilz I. 129 A., II. 186.
Mistelwurzeln I. 81 A.
Mittelnerv II. 65.
Mittelrippe II. 65.
Mittelsäulchen II. 199.
Modelgeer II. 247.
Möhre I. 55; II. 97, 102, 217, 270.
Mohn II. 167, 181, 252.
Mohrenhirse II. 240.
Mohrenköpfe II. 207.
Mollugo oppositifolia II. 102.
Moloche II. 266.
Moluchia II. 103, 268.
Moly II. 244.
Momordica I. 149; II. 211.
Monardes I. 26.
Monatsrose II. 152.
Mondraute II. 248.
Mondsamen II. 14, 16.
Monokotylen I. 44, 153.
Monokotyledonen I. 121; II. 63.
Monotropen II. 204.
Moos I. 3.
Moosbeere II. 227.
Moose I. 145.
Moosflechte II. 265.
Moosfrucht II. 199.
Moosstempel II. 199.
Mora excelsa I. 204.
Moraea II. 155.
Moräen I. 127.
Mörderschlinger I. 80 A.
Morchella I. 147 A., 129.
Morcheln I. 4, 129 A., 147.
Morianda citrifolia II. 118.
Moringa I. 149; — M. aptera II. 182.
Morison I. 27.
Morphium II. 253.
Morus tinctoria II. 118.
Moschuskraut II. 140.
Moschus-Ritterspron II. 193.
Mountain-Mahoe II. 24.
Mucuja II. 233.
Mulgedium II. 97.
Musa I. 20; — M. Ensete I. 106 A.; II. 96; — M. paradisiaca II. 31, 159, 236; — M. sapientum II. 236.
Muskatblüte II. 267.
Muskatnüsse II. 191, 215.
Mutterkorn II. 256
Myosotis alpestris I. 116 A., 118; — M. versicolor II. 116.
Myosurus II. 144.
Myrica II. 177; — M. caracasana II. 178; — M. cerifera II. 178; — M. cordifolia II. 177; — M. serrata II. 177.
Myristica moschata II. 243 A., 267.
Myrobalane II. 126.
Myroxylon peruiferum II. 55; — M. toluifera 55.
Myrrhe II. 52.
Myrte I. 4; II. 12, 154, 188
Myrtus Luma I. 208; — M. pimenta II. 267.
Myxomyceten I. 131.
Nabakstrauch I. 236.
Nachtkerze I. 127, 150.
Nachtschatten I. 234; II. 138, 232.
Nachtviole II. 188, 266.
Nacktsamige Pflanzen II. 132, 164.
Nadelblätter II. 71.
Nadelholz I. 170, 172 A.
Nadelhölzer I. 56; II. 47, 70, 125, 132, 141, 167, 205.
Nadelholzwald, deutscher, I. 196 A.
Nadelholzzellen I. 168 A.
Nährstoffe d. Pflanzen I. 49.
Näpfchenfrüchtler II. 115.
Nagel II. 138.
Nanibaum I. 210.
Narbe II. 132, 164, 203 A.
Narde, deutsche, II. 187.
Narkotische Gifte II. 249.
Narkotika II. 252.
Narzisse I. 121; II. 186, 188, 190, 263.

Navicula I. 133.
Navikulaceen I. 142.
Nebenachsen I. 150.
Nebenblätter II. 63, 64 A., 82, 115.
Nebenkrone II. 138.
Nebennerven II. 65.
Nebenwurzeln I. 43, 51; — höherer Zweige I. 70 A.
Nectandra I. 214.
Nelken II. 153 A., 154; — Absenken ders. I. 70.
Nelkenblümler II. 209.
Nelkengewächse II. 135.
Nelkenpfeffer II. 267.
Nelkenwurz I. 232.
Nelumbium speciosum I. 102.
Nepenthes II. 67, 69 A., 84.
Nerium Oleander II. 256; — N. tinctorium II. 123.
Neroliöl II. 190.
Nessel II. 27, 36, 260.
Nesselgewächse II. 260.
Neunstärke I. 4; II. 97.
Nibongpalme I. 212.
Nicandra II. 256.
Nicaraguaholz II. 121.
Nicotiana Tabacum II. 255.
Niederblätter I. 112.
Nießwurz I. 20; II. 158, 163, 165 A, 246, 266; — schwarze, II. 254; — weiße, II. 254, 256 A.
Nigella sativa 266.
Nokonoko II. 104.
Nourtoakmehl I. 107.
Nucleus I. 139.
Nüsse II. 207.
Nußgewächse II. 229.
Nutzholz I. 190.
Nyctanthes Sambar II. 159.
Nymphaea alba II. 133, 159.
Oberhaut II 57.
Oberlippe II. 138.
Oberständig II. 145.
Obst II. 207, 219, 222.
Obstbäume II. 222.
Obstkultur II. 224, 225.
Ochroma Lagopus I. 204.
Ocotea bullata I. 214.
Odontites I. 58.
Oel I. 41; II. 48; — ätherisches II. 185; — fettes II. 185; — flücht. II. 185.
Oelbaum I. 7, 232, 234; II. 179, 181 A., 183 A; — duftender II. 188; — wellenblättriger I. 214; — wohlriechender II. 270.
Oelmadie II. 181.
Oelpalme II. 26, 180.
Oelpflanzen II. 179.
Oelzweige I. 8.
Oenanthe II. 256.
Oenocarpus II. 185; — O. Batawa I. 164.
Oenothera biennis II. 150.
Oidium II. 224; — O. violaceum I. 95 A.
Oldfieldia africana I. 213.
Olea europaea II. 180; — O. exaperata I. 214; — O. fragrans II. 188, 270; — O. undulata I. 214.
Oleander II. 123, 154, 256.
Oleaster I. 8; II. 113, 124, 228.
Olibanum II. 52.
Olinia acuminata I. 214.
Olivenbaum I. 181; II. 180.
Olivenöl II. 180.
Olivenholz II. 190.
Omalanthus pedic. 103.
Omphalobium Lambertii I. 203.
Omphalode II. 152.
Oncosperma I. 212.
Ononis I. 52.
Onosma echioides II. 119.
Ophiusa II. 245.
Ophrys apifera I. 107, 128; — O. fusca I. 107; — O. aranifera I. 107; — O. muscifera I. 107.
Opium II. 252.
Opuntia coccinellifera II. 120; — O. elator II. 103; — O. ferox I. 242; — O. ficus indica II. 228; — O. Ovallei I. 240; — O. Tuna II. 103; — O. vulgaris II. 120.
Orange I. 234; II. 188, 191, 222 A, 223, 227.
Orchideen I. 127; II. 115, 139, 155, 204.
Orchis coriophora I. 107; — O. latifolia I. 106, 127; — O. longicornis I. 107; — O. maculata I. 106, 127; — O. mascula I. 106; — O. morio I. 106, 127; — O. nigra II. 119; — O. papil. I. 107; — O. pallens II. 187; — O. pyramidalis I. 107; — O. sambucina I. 107.
Oreodaphne exaltata I. 204; — O. foetens I. 214.
Oreodoxa oleracea II. 1?5; — O. regia I. 172, 205.
Origanum II. 248.
Orlean II. 117, 121.
Ornus europaea II. 53.
Orobanche ramosa I. 58.
Orobus II. 123.
Orseillen-Flechte II. 120 A.
Oryza montana II. 238; — O. sativa II. 240 A.
Oschakkraut II. 56.
Oscillaria phosphorea I. 137, II. 127.
Oscillatorien II. 110.
Osterluzei II. 14; — Befruchtung des, II. 166.
Ouvirandra fenestralis II. 67, 68 A.
Oxalis Acetosella II. 109; — O. enneaphylla I. 100; — O. esculenta I. 100; — O. tetraphylla I. 100.
Oxalsäure II. 89.
Oxleya xanth. I. 203.
Oxycoccos macrocarpus II. 227.
Paeonia officinalis II. 263.
Päonie II. 150, 155; — Samen II. 204 A; — Stempel II. 132 A.
Palisander I. 203.
Palma de cacho I. 74.
Palmen I. 229; II. 73, 76, 103, 135.
Palmensame II. 216 A.
Palmenwälder I. 9.
Palmenwurzeln I. 43.
Palmenzweige I. 2.
Palmstamm, Querdurchschnitt I. 152 A.
Palmyrapalme I. 211; II. 233.
Panachirte Blätter II. 114.
Panamahüte, Flechten, II. 22 A.
Panax Ginseng II. 263.
Pancratium maritimum II. 159.
Pandaneen II. 13.
Pandang I. 72; II. 159, 219 A, 234.
Pandanus humilis II. 103; — P. odoratissima I. 72; II. 219 A, 234; — P. utilis II. 159.
Panicum italicum II. 240 A; — P. miliaceum II. 240, 241 A.
Pantoffelblume II. 156.
Papaver somnif. II. 252.
Papier II. 34.
Papier-Maulbeerbaum II. 24 A.
Pappel I. 194; II. 36, 125, 141, 167; 213; — italienische, I. 70, 230 A; — Wurzeln der, I. 52; — Wurzelsprossen I. 68.
Pappelholz I. 220; II. 37
Papyrus ant. II. 34, 35 A.
Paradiesblume II. 129 A.
Paraguaithee II. 252.
Paragummi II. 42.
Paranuß II. 234 A, 236.
Parenchym I. 138, 150.
Paripou I. 204.
Parivoa grandifl. I. 166.
Parmentiera II. 96.
Parkia africana II. 273.
Parkinsonia II. 129 A, 156.
Parthenogenesis II. 206.
Pashiubapalme I. 166, 205.
Paspalum scorbiculatum II. 240; — P. kora II. 241 A.
Passiflora gracilis II. 8.
Passionsblume II. 11, 13, 14, 16 A., 155.
Pastinak II. 97.
Patawablätter I. 164.
Paternostererbse II. 13.
Patiraja I. 239.
Patschoulistrauch II. 190.
Paullinia II. 169.
Paullinia sorbilis II. 252.
Paullinien II. 11.
Paullownia I. 195 A.
Pavianstau II. 15.
Pedalium Murex I. 239.
Pedicularis I. 118.
Pelargonum II. 155; — P. odoratissimum II. 190; — P. triste II. 160; — P. zonale II. 114 A.
Pelorienbildungen II. 138.
Peganum Harmala II. 122 A, 123.
Pennisetum distichum I. 237; II. 240; — P. typhoideum II. 240.
Pentstemmon II. 155.
Peperomia pellucidum II. 102.
Pereskea II. 102.
Perianthium II. 131.
Perigon II. 131.
Periploca II. 10.
Perithecien II. 198.
Peronospora I. 94 A.
Perrückenbaum I. 201.
Perrücken-Sumach II. 118.
Persea II. 12; — P. aromatica II. 268; — P. camphora II. 54; — P. Cassia II. 268, 243 A; — P. gratissima II. 230; — P. indica I. 214; — P. Lingue I. 208.
Pestwurz II. 72.
Petasides II. 72.
Petersilie II. 97, 150, 266.
Petunie II. 116, 156.
Pfahlbautengerste II. 240.
Pfahlwurzeln I. 52.
Pfaffenröhrlein II. 101.
Pfauenlilie II. 160.
Pfauenschweiftang I. 137.
Pfeifenstrauch II. 188.
Pfeilgifte II. 257.
Pfeilkraut II. 67 A.
Pfeilwurz I. 100 A.
Pfeffer II. 13, 16, 269; — japanischer II. 268; — schwarzer II. 243, 266; — spanischer II. 267.
Pfeffergewächse II. 267.
Pfefferkraut II. 97, 150.
Pfefferreben II. 14.
Pferdefleisch-Holz I. 203.
Pfirsichblatt II. 260.
Pfirsichblütfest I. 14.
Pfirsiche II. 221, 222 A.
Pflanzenart I. 30.
Pflanzenei II. 132.
Pflanzengärten I. 26.
Pflanzengeographie I. 34.
Pflanzenleim II. 19.
Pflanzenmark I. 221.
Pflanzenmilch II. 38.
Pflanzen, einzell., I. 135 A.
Pflanzenfasern II. 17.
Pflanzenschleim I. 138.
Pflanzensysteme I. 27.
Pflanzen, untergeg., I. 34.
Pflanzen-Verwandlungen II. 218.
Pflanzenzelle I. 129, 138, 139 A; — Strömungen in der, I. 140 A.
Pflaume II. 221; — gefüllte II. 188; — japanische I. 195 A.
Pflaumengummi II. 50.
Pflaumenkerne II. 259.
Pflege d. Blumen II. 129.
Pfriemenstrauch I. 236.
Pfriemkraut I. 4.
Phajus grandif. II. 123.
Phalangium pomeridianum II. 193.
Phanerogamen II. 197.
Phaseolus I. 51; II. 109.
Phlomis tuberosa I. 108.
Phlox II. 137 A, 155; — Pollen II. 166 A.
Phoenix I. 10; — Ph. dactylifera II. 232; — Ph. farinifera I. 160; — Ph. silvestris II. 176.
Phormium tenax II. 29.
Phylloclatus II. 121.
Physalis II. 138; — Ph. Alkekengi II. 207.
Phytelephas macrocarpa II. 38 A, 207.
Phyteuma I. 97.

Phytolacca decandra II. 102, 119, 215; — Ph. octandra II. 102.
Piassaba II. 26.
Pikapika II. 11.
Pilze I. 129 A; II. 76, 114; — Fortpflanz. II. 197; — unterird. I. 145.
Pilzvegetation I. 147.
Pineolen II. 235.
Pinienkranz I. 8.
Pinie II. 235.
Pinites keuper. I. 227.
Pinularia inaequalis I. 133; — P. nobilis I. 133.
Pinus alba I. 192, 201; — P. canadensis I. 201; — P. cembra I. 193; II. 235; — P. Douglas I. 201; — P flexilis I. 201; — P. Lambertiana I. 188, 189A; — P. mar. I. 56; — P. nigricans II. 50; — P. ovata I. 193; — P. Pinaster II. 50; — P. Pinea II. 235; — P. sibir. I. 193; — P. strobus I. 201.
Piperaceae II. 267.
Piper Betle II. 269; — P. methistica I. 16; II. 269; — P. nigrum II. 243 A, 266.
Pircunia escul. II. 102.
Piso I. 27.
Pistacia Lentiscus II. 50.
Pistille II. 131.
Pisum sp. II. 241.
Pitahaya I. 240, 241 A.
Pithecolobium Saman I. 188.
Pittosporum bicolor I. 200.
Pium I. 213.
Plantago II. 211; — P. Coronopus II. 100.
Plasma I. 131, 138.
Platane I. 182; II. 236.
Platanthera bifolia II, 187; — Pollen II. 167A.
Platterbse I. 51; II. 167.
Poa abessinica II. 240; — P. laxa I. 116.
Podocarpus II. 13.
Podocarpus elongatus I. 214; — P. nereifolia I. 213; — P. Totana I. 213.
Podophyllum peltatum II. 227.
Pogostemon Patchouly II. 190.
Pohotucana I. 16
Polarbeifuß I. 116 A.
Polarhimbeere II. 227.
Polarpflanzen I. 114.
Polenta II. 239.
Pollen II. 134, 166 A, 204. — Asclepie II 167 A. — Platanthera II. 167A.
Pollenfaden II. 204.
Pollenkorn II. 132, 134.
Polosanto I. 208.
Polyanthes tuberosa II. 155, 159.
Polygala Senega II. 263.
Polygonatum II. 98; — P. japonicum II. 101.
Polygonum aviculare II. 123; — P. cimosum II 123; — P. Fagopyrum II, 241; — P. tatar. II. 241; — P. tinctor. II. 123; — P. viviparum I. 97.
Polypodium Baromez II. 218.
Polyporus foment. I. 221; — P. igniar. I. 221.
Polystichum II. 195.
Pomeranzen II. 221, 227.
Porliera hygrometrica II. 112.
Porre I. 4.
Portulak II. 100, 103, 133; — Blüte 133 A.
Porzellanblume II. 155.
Potamogeton II. 214; — P. natans I. 108.
Potentilla aurea I. 117; — P. verna I. 110.
Prachtlilie I. 124 A, 155.
Preißelbeere II. 226.
Primordialschlauch I. 138.
Primel I. 113, 114 A, 150.
Primula chinensis II. 155; — P. elatior I 110; — elatior, gefüllt, II. 148; — P. minima I. 118.
Procis II. 101.
Prosopis julifloraI. 239A.
Proteïn I. 150.
Protococcus I 145.
Protoplasma I. 46, 48, 131, 138; II. 202.
Prunus avium II. 223; — P. Mume I. 195 A; — P. spinosa II. 223.
Psidium pyriferum I. 200; II. 230.
Psinos vertic. II. 121.
Psoralea corylifolia II. 188; — P. esculenta I. 97.
Pterisanthes cissoides II. 146, 149 A.
Pteris esculenta I. 108.
Pterocarpus Draco II. 54. 121; — P. erinaceus II. 126; — P. marsupium II. 126; — P. santalinum I. 210; — P. Santalinus II. 118. 190.
Puffbohne II. 217.
Pulmonaria offic. II. 246.
Pulque II. 269; — Einsammeln dess. I. 53 A.
Pulsatilla prat. II. 113, 262; — P. vulg. I. 110.
Punica Granatum II. 228, 265.
Pupunha I. 204; II. 233.
Purree II. 118.
Puyanessel II. 27.
Pyramidenpappel I. 174.
Pyrola uniflora I. 116 A.
Pyrus malus II. 223.
Pythagoras I. 19.
Quassia amara II. 264.
Quellungsvermögen I. 47.
Quendel II 266.
Quercitronenholz II. 118.
Quercus Aegilops II. 126, 229; — Q. Ballota II. 229; — Q. Castanea II. 229; — Q. cerris II. 126; — Q. coccifera II. 119; — Q. cuspidata I. 195 A; II 229; — Q. falcata II. 125; — Q. glabra I. 195 A; II. 229; — Q. infectoria II 126; — Q. Phellos II. 230; — Q. Prinos II. 229; — Q. robur I. 171; — Q. rubra II. 125; — Q. suber II. 58; — Q. tinctoria II. 118, 121, 125; — Q. virens I. 188.
Quinoa II. 241, 269.
Quitte II. 224.
Rachenblümler II. 141.
Rachenblüte II. 137 A, 138.
Rafflesia Arnoldi I. 36 A, 60, 186, 13, 149.
Rafflesiaceen I. 59.
Rainfarn II. 265.
Rameh II. 26.
Randblüten II. 140.
Ranken II. 36
Ranunculus acris II. 262; — R. Flammula II. 262; — R. glacialis I. 120; — R. sceleratus II. 262.
Ranunkeln II. 115.
Raphanus sativus II. 101.
Raps II. 162, 167, 181.
Rapünzchen II. 98.
Rapunzelglocke I. 97.
Rasamalabaum II. 13.
Rauschbeere I. 116, 117.
Raute II. 266.
Rauwolf I. 26.
Reben I. 54.
Red-wood I. 188.
Regenblutkorn I. 132.
Reiherschnabel II. 212 A.
Reis II. 238.
Reisbranntwein II. 269.
Reisfelder II. 237 A.
Reisstroh II. 21.
Renthierflechte I. 3.
Resede II. 154, 188.
Reseda lutea II. 118.
Retinispora I. 14.
Rettige I. 104; II. 217.
Reuli-Baum I. 208.
Rhabarber II. 97, 101, 265.
Rhamneen I. 240.
Rhamnus cathartica II. 124; — R. Frangula II. 262; — R. glabra II. 124; — R. infectoria II. 118; — R. Lotus I. 234; — R. Nabeca I. 236; — saxatilis II. 118.
Rheum II. 97, 101; — R. cruentum II. 265; — R. Emodi II. 265; — R. nobile II. 101, 202 A; — R. palmatum II. 265.
Rhizocarpeen II. 200.
Rhizoctonia I. 57.
Rhizomorpha subterranea II. 127.
Rhizophora I. 170; — R Mangle I. 71, 203.
Rhizotomen I. 18.
Rhodanthe II. 156.
Rhododendron II. 155.
Rhus coriaria II. 121, 126; — R. Cotinus 101; II. 118; — R. radicans II. 261; — R. succedana II. 177; — R. Toxicodendron II. 261 A.; — R. vernix II. 55.
Rhytisma I. 147.
Ribes Cynobati II. 227; — R. grossularia II. 226. — R. oxycanthoides II. 227; — R. rubra II. 226.
Ricinus II. 262; — Keimling des, II. 205 A.
Ricinus communis II. 182, 184 A.
Ricinusstaude II. 184 A.
Riedgras I. 123 A, 150.
Riemenblume I. 81; II. 248.
Riemenzunge II. 187.
Riesenbäume I. 187 A.
Riesenblume II. 186.
Riesenkaktus I. 241 A.
Riesenlilie I. 166.
Riesenpilz I. 146 A.
Riesentang I. 137, 189.
Rinde I. 153.
Rinde d. Wurzel I. 46.
Ringelblume II. 127, 263.
Rispengras II. 240.
Ritterspor II. 116, 151.
Robinie I. 182, 234; II. 109, 139, 155.
Roccella II. 123; — R. tinctoria II. 120 A.
Rodiola I. 118; II. 102.
Röthelgewächse II. 14.
Roggen II. 141, 217, 239 A, 268.
Rohrhalme I. 165.
Rohrkolbe II. 214.
Rohrpalme I. 213; II. 121.
Rohr, span. I. 213; II. 13.
Rohrzucker II. 172.
Rosaceen I. 232.
Rosa blanda II. 227; — R. carolinea II. 227; R. gallica II. 152; — R. lucida II. 227; — R. pimpinellifolia II. 152; — R. rubiflora I. 54; — Thea II. 188; — R. villosa II. 220.
Rosen I. 233, 235; II. 14, 130, 150 ff., 186, 227.
Rosenäpfel II. 231.
Rosenbaum I. 181.
Rosenblätter II. 189, 190.
Rosenblüte II. 145, 220 A.
Rosenfrucht II. 221.
Rosengeranium II. 188.
Rosengewächse I. 243.
Rosenholz I. 203; II. 190.
Rosenkönigin II. 148.
Rosenöl II. 191.
Rosenwurz I. 118; II. 102.
Rosinen II. 170, 228.
Roßkastanie I. 174.
Rosmarin I. 222; II. 154, 188, 266.
Rotang II. 13.
Rothbuche I. 173; II. 58, 181; — alte I. 180.
Rotheiche I. 196.
Rothfäule I. 224.
Rothholz I. 203.
Roya II. 29.
Royena I. 214.
Rubia II. 14.
Rubiaceen I. 203; II. 13.
Rubia mungista II. 119; — R. peregr. II. 119; — R. tinctorum II. 119 A.
Rubus arct. II. 227; — R. Chamaemorus II. 227; — R. polaris II. 227.
Ruchgras II. 252.
Rudbeckie II. 150, 155.
Rüben I. 55; II. 102.
Rübenzucker II. 174.
Ruelle I. 25.
Rübsen II. 135, 162, 181.
Ruhrkraut II. 21.
Ruhrrinde II. 264.
Rum II. 173.
Rumex II. 97.
Rumphius I. 27.
Runkeln I. 55; II. 270.
Ruscus II. 80 A. — R. Hippoglossum II. 146.

Sabadilla officinarum II. 254.
Sabicu I. 214.
Saccharum officinarum II. 171.
Sadebaum II. 187.
Sägezähnung II. 65.
Säulenkaktus I. 242.
Safflor II. 117.
Safran II. 117, 189.
Saftfäden II. 197.
Saftgewächse I. 232.
Saftgrün II. 124.
Saftmale II. 168.
Saftstrom I. 154; II. 8.
Sago, echter I. 156 A.
Sagobereitung I. 148 A.
Sagopalme I. 148 A. 157.
Salat II. 159, 263.
Salbei II. 101, 138, 155, 188, 266.
Salep I. 106.
Salepknollen I. 106.
Salisburia II. 72; — S. adianthifolia II. 75A.
Salix alba I. 192; — S. caprea II. 125; — S. cinerea II. 125.
Salsola kali II. 105.
Salvia pomifera II. 101.
Salzceder I. 243.
Salzkaperbeeren II. 268.
Salzkapernstrauch I. 237.
Salzkraut II. 105.
Salzpflanzen I. 55.
Sambucus nigra II. 265.
Samen I. 41; II. 194, 207.
Samenblätter II. 205.
Sameneiweiß I. 41; II. 204.
Samenknospen II. 131, 164, 197, 202 A.
Samenkörner II. 132, 213.
Samenlappen I. 41, 42.
Samenschale II. 207.
Samenstände II. 206.
Samenwolle II. 21.
Sammelfrüchte II. 210.
Sammtblume II. 155.
Sandarack II. 49
Sandbüchsenbaum, Frucht II. 211 A.
Sanddorn I. 234; II. 113.
Sandimmerschön II. 37, 154.
Sandpapierbaum II. 85.
Sanguinaria II. 41.
Santalum I. 213.
Santelholz I. 200, 210, 213; II. 118, 186.
Sapindaceen II. 12.
Sapindus II. 193.
Saponaria off. II. 193, 263.
Saponin II. 193.
Sapotaceen II. 44.
Sappanholz II. 120.
Saprosma I. 210; II. 187.
Sarannah I. 107.
Sarothamnus vulgaris II. 37.
Sarrazenia II. 68.
Sassafras officinalis II. 263.
Sassafrasrinde II. 190.
Sassaparille II. 263.
Satureja I. 49; II. 266.
Sauerampfer I. 4; II. 97.
Sauerklee I. 3, 100, 111 A; — Keimling II. 205 A.
Saugwurzeln I. 76, 78 A.
Saum II. 138.
Saumfarn, Vorkeim II. 203 A.
Saxifraga II. 246; — S. caespitosa I. 116 A; — S. cernua I. 116; — S. oppositifolia I. 116, 118 A; — S. petiolaria I. 116; — S. sarmentosa II. 155.
Scammonium II. 262.
Scaevola Taccada I. 161.
Schacht I. 33; II. 208.
Schachtelhalm I. 143; II. 72; — Sporen II. 210.
Schafgarbe II. 248, 264.
Schaft I. 114, 150.
Schalap I. 107.
Schalfrüchte II. 209.
Scharbock II. 100.
Scharlacheiche I. 198.
Scharlachkraut II. 266.
Schaumkraut II. 115.
Scheibenblüten II. 144.
Scheide II. 142.
Scheinfrucht II. 207.
Schellack II. 49.
Schellackharz II. 53.
Schibutter II. 182.
Schiefblatt II. 156.
Schierling II. 255, 258 A. — gefleckter, II. 258 A.
Schierlingstanne II. 125.
Schiffchen II. 139.
Schiffsstäbchen I. 133, 142.
Schildsäule II. 11.
Schilfgewächs = Blattstellung II. 83 A.
Schilfrohr II. 21.
Schimmelpilz II. 127.
Schirm II. 141.
Schirmpalme II. 104.
Schirmtraube II. 142 A.
Schistostega osmundacea II. 127 A.
Schlangenkraut II. 256.
Schlangenwurz I. 86; II. 265.
Schlauchgefäße I. 152.
Schlaune II. 222.
Schlehen I. 3; II. 115, 222.
Schlehenstrauch I. 234.
Schleiden I. 33.
Schleier II. 200.
Schleifenblume II. 154.
Schleimpilze I. 131.
Schleuderzellen II. 199.
Schließfrüchte II. 208 A., 209, 212, 213 A. 220
Schlinge, griechische, II. 10.
Schlingen II. 3.
Schlüsselblümchen II. 251.
Schmack II. 126.
Schmarotzerpilze II. 90.
Schmerwurz I. 101.
Schmetterlingsblume II. 139 A.
Schmetterlingsblütler I. 232; II. 134, 209.
Schnabelnuß II. 230.
Schneealge I. 145.
Schneeball I. 198; II. 250A. — =strauch II. 148.
Schneckenklee I. 59; II. 94,
Schneeglöckchen I. 121, 150. 212.
Schöllkraut I. 155 A; II. 41, 254, 263.
Schößling I. 68.
Schote II. 209, 210 A.
Schotenklee I. 51; II. 100.
Schraubenfaser I. 135, 136 A.
Schuka II. 101, 102 A.
Schuppen I. 112, 232.
Schuppen I. 112, 232.
Schuppenblatt II. 144.
Schüsselpilz I. 129 A, 147.
Schuppen I. 112, 232.
Schuppenwurz I. 59.
Schwaden II. 240.
Schwämme II. 186.
Schwärmsporen II. 111, 196, 199 A.
Schwalbenwurz II. 7.
Schwarzerle I. 68, 171.
Schwarzkümmel II. 151, 266; — Same II. 214 A.
Schwere der Hölzer I. 194.
Schwertel II. 155.
Schwertlilie I. 126 A; II. 124; — Florentiner 190.
Schwimmholz I. 161.
Schwingfaser, leuchtende, I. 137.
Scilla I. 124: II. 266.
Scilla maritima II. 263.
Scirpus lacustris I. 108.
Scleranthus perennis II. 119.
Scolymus II. 101.
Scotch lawyer I. 78.
Scrubs I. 240.
Seaforthia II. 103.
Secale cereale II. 239.
Sedum II. 155; — S. acre II. 263; — S. reflexum II. 100; — S. Telephium II. 100.
Seerose II. 159; — Blüte II. 134 A.
Segel II. 139.
Seidelbast II. 262 A.
Seidenholz I. 203.
Seifenbaum II. 193.
Seifenkraut II. 137, 193.
Seifenpflanzen II. 179.
Seifenwurzel II. 263.
Seitenrippen II. 65.
Selbstbefruchtung II. 165.
Sellerie I. 8; II. 266.
Senecio vulgaris II. 100.
Senega II. 263.
Senf II. 97, 181, 217, 266.
Senker, Erzeugen I. 68 A.
Sennesblätter II. 262.
Sennesstrauch II. 263 A.
Sequoia Wellingt. I. 184.
Serjania lethalis II. 169.
Serpyllum II. 266.
Sesamum orient. II. 182.
Sesuvium II. 102.
Shorea robusta I. 210.
Sicyos II. 8.
Sida II. 124, 156.
Sideroxylon I. 214; II. 213.
Siebenjahresblume I. 3.
Siebröhren I. 152; II. 18.
Siegwurz II. 248.
Sigillaria Groesseri I. 225 A.
Silaus I. 52.
Silene acaulis I. 116.
Silberwurz I. 116 A.
Silene I. 55, 116, 120.
Simaba Cedron II. 258.
Simaruba offic. II. 264.
Sina I. 23.
Sinapis II. 97; — S. Pekinensis II. 101.
Sinngrün II. 150.
Sinnpflanze II. 106 A.
Siphocampylos II. 43.
Siphonia elast. II 42, 43A.
Sipo II. 178.
Sissu I. 210.
Siversia montana 1. 120.
Skorpiontraube II. 142 A.
Skrophularineen I. 58.
Sloane I. 27.
Smilax II. 10, 12, 14, 16.
Solanum anthropophagorum II. 103; — S. dulcamara II. 13, 264 A; — S. utile I. 96.
Soldanella II. 158.
Somapflanze I. 10; II 39.
Sommergewächse II. 135.
Sommerrübsen II. 181.
Sommerwurz I. 58, 59 A.
Sonchus arvensis II. 159.
Sonnenbaum I. 14; II 217.
Sonnenrose II. 99, 127.
Sonneratie I. 67 A.
Sooranjee II. 118.
Sophora japonica II. 118.
Sorbus domestica II. 228.
Sorghum I. 222; — S. saccharinum II. 177; — S. vulgare II. 240.
Soymidia I. 203.
Spaltfrüchte II. 209.
Spaltöffnungen II. 79.
Spanischer Bart II. 31.
Spargel I. 20; II. 97, 101.
Spartium I. 236.
Speierling II. 228.
Spelt II. 240.
Sphagnum I. 221.
Sphenopteris I. 227 A.
Spicaria Solani I. 95A, 96.
Spierstaude II. 154, 190.
Spiegelie II 256.
Spinat I. 4; II. 97, 217; — brasil. II. 102; — neuseeländischer II 103.
Spindelbaum I. 198.
Spiraea ulmaria II. 190.
Spiräe II. 150.
Spiraldrehung I. 174.
Spiralgefäß I. 151, 154 A.
Spirogyra I. 135, 136 A; — S. quinina I. 136 A.
Spitzklette II. 212.
Splint I. 169.
Spondias lutea I. 204; — Sp. Myrobalanus II. 231.
Sporangium II. 197.
Sporen II. 196, 199, 210.
Sporenbehälter II. 197.
Sporenformen d. Pilze II. 198 A. 199.
Sporenschlauch II. 197.
Springgurke II. 262.
Springwurzel II. 246.
Stachelbeere II. 221, 222.
Stachelbeerbusch I. 232.
Stachelgras I. 237.
Stacheln I. 228, 231.
Stadtmannia austr. I. 213.
Stärkekörner I. 92.
Stärkemehl I. 41, 156.
Stapelien II. 155, 186.
Statice tatarica II. 126.
Staubbeutel II. 134.
Staubblätter II 131.
Staubblüten II 135, 197.
Staubfaden II. 133.
Staubgefäße II. 133, II. 136 A., 135 A., 197.
Staubweg II. 132.
Stearin II. 181.
Stechapfel II. 187, 249 A. 256; — Blüte II. 149; — Narbe II. 203 A.
Stecheiche I. 235.
Stechhülsen II. 118, 269 A
Stechpalme I. 2, 6.

Steckenkraut I. 221; II. 55; — persisches II. 56.
Steinbrech I. 113, 116, 118 A; II. 145, 152, 246; — Blüte II. 147; rasenbildender II. 147.
Steinklee II. 94, 188, 265.
Steinkohle I. 225.
Steinobst II. 209.
Steinsame II. 119, 246.
Stempel II. 131, 132 A., 197.
Stempelblüten II. 135.
Stengel I. 149; — hohle, I. 164; — unterird. I. 123 A; — windender II. 5.
Stengelanatomie I. 150 A.
Stengelanfang II. 204.
Stengelglied I. 149.
Stengelknoten I. 149.
Stengelspitze I. 151.
Stephanskörner II. 254.
Sterculia acum. II. 270; — S. macrocarpa II. 270.
Sterculiacee I. 204.
Sternkraut I. 4.
Sternmiere II. 213.
St. Hilaire II. 212.
Stiefmütterchen II. 116, 150, 263.
Stigmarie I. 225.
Stillingia sedif. II. 182.
Stinkasand II. 55, 56 A.
Stinkharz II. 187.
Stinkholz II. 187: — javanisches I. 210.
Stipa tenuissima II 22.
St. Marthenholz II. 121.
Storaxbaum II. 51.
Storchschnabel II. 123, 155; — Frucht II. 211 A, 213.
Strahl II. 142.
Strahlenblätter II. 144.
Strauchnessel II. 260.
Streitkolbenbaum I. 213; II. 72.
Streptopus II. 100.
Stroh II. 36.
Strohflechten II. 21.
Stützblätter II. 146.
Stundenblume II. 160.
Sturmpflanze II. 112.
Strychnosbaum I. 83 A.
Strychnos II. 256, 257, 258.
Styrax japonica I. 195 A; — St. Obassia I 195 A.
Succisa pratensis II. 248.
Südfrüchte II. 221, 228.
Süßholzstrauch II. 177.
Süßhülsenbaum I. 239 A.
Sudanklette I. 237.
Sumach II. 126.
Sumpfbinse I. 108.
Sumpfforst II. 256, 270.
Sumpfkreis II. 238.
Sumpfschirm II. 98.
Susruta I. 21.
Swartzia I. 203.
Swietenia Mahagoni I. 201.
Synedra acuta I. 133.
Sylphium II. 56, 57 A.
Syringie I. 174; II. 188.
Synantheren II. 13.
Tabak II. 213, 255, 263; — Same II. 214 A; — Tabakspfeifenstrauch II. 16, 155.
Tacca pinatifida I. 104.
Tagetes II. 127, 155; — T. patula II. 118.
Tagblume II. 159.
Talgbaum II. 182.
Talha I. 237.
Talinum patens II. 102.
Talipotbaum II. 73.
Talipotpalme I. 176.
Tamarinde I. 213; II. 219 A, 234.
Tamarindus indica II. 219 A. 234.
Tamariske I. 213; II. 53 A, 154.
Tamarix manniferaII. 53.
Tamus I. 101, 161.
Tanacetum II 265, 266.
Tanghinia venenifera II. 259.
Tankoa I. 162 A.
Tanne I. 51, 56, 113, 173, 174, 198, 223; — alte I. 80; — heilige I. 15 A.
Tannenholz I. 220; II. 36.
Tannenstamm I. 169 A.
Tannin II. 270.
Taraxacum officinale I. 116; II. 265.
Tarfabaum II. 53.
Taro I. 102.
Tartufo I. 86.
Täschelkraut I. 3.
Tasman. Thee II. 270.
Taubnessel I. 4; II. 137 A.
Tausendgülden II. 248; — =kraut II. 264.
Taxodium I. 67, 201; — T. distichum I. 188.
Taxus I. 177 A; II. 207 A. 235, 256; — alte I. 180.
Tayu I. 208.
Tectonia grandis I. 168, 208.
Tecoma II. 11.
Teichblüte I. 136.
Teichlinse, I. 48, 135 A., 149.
Teichrose II. 133, 149, 151 A, 160, 77 A.
Tekholz I. 168, 208; — afrikanisches II. 214.
Tembusa I. 212.
Tephrosia II. 123 A.
Terai I. 210.
Terebinthaceen II. 12, 219 A, 230.
Terminalia II. 126.
Terpentin II. 49.
Terpentinessenz II. 186.
Tetragonia expansa II. 103.
Tetragonolobus I. 51.
Tetranthera jap. I. 195 A.
Teucrium marum verum II. 187 A.
Teufelsblatt II. 261.
Teufelsdärme I. 239.
Teufelsdreck II. 55.
Teufelseiche I. 179.
Teufelsflöte I. 166.
Thalassägle II. 245.
Thalia dealbata II. 105.
Thalictrum I. 51.
Thauwurzel I. 43.
Thea bohea II. 270; — Th. viridis II. 270.
Thee II. 252, 269; — chinesischer II. 207; — Parfümiren des, II. 188.
Theerose II. 188.
Theestrauch I. 14.
Theilfrüchte II. 209.
Theilung d. Zelle I. 143.
Thein II. 270.
Theobroma Cacao II. 194 A, 271.
Therebintaceen I. 203.
Theriak I. 20; II. 250.
Thuja I. 213.
Thuja Chamaecyparis I. 201; — T. hinoki I. 14; — T. occid. I. 201; — T. sphaer. I. 201; — -Zapfen II. 209 A.
Thujopsis delabr. I. 212
Thymian I. 52, 222; II. 151, 154, 188, 190.
Thymus I. 52, II. 154.
Tjemorowald II. 13.
Tigrida Pavonia II. 160.
Tillandsia usnoides II. 31.
Tinus II. 154.
Tochterzellen I. 142.
Toddy II. 176.
Todtenblume II. 153, 187.
Tolldocke, II. 132 A.
Tollkirsche II. 253, 254 A.
Tonische Stoffe II. 263.
Tonkabohne II. 191, 252.
Tonnenbaum I. 172.
Topana I. 97.
Topfbaum I. 204; II. 211.
Topinambur I. 99.
Torfmoos I. 221.
Tournesol-Pflanze II. 113.
Tradescandie II. 156.
Träger II. 209.
Traganth I. 51, 239; — II. 46 A.
Traganthgummi II 45, 46.
Tragopogon porrif. II. 97; — T. prat. II. 159.
Tragus I. 24.
Transspiration II. 78.
Trapa I. 102.
Traube, einfache, II. 141 A.
Traubenöl II. 192.
Traubenschimmel II. 89 A., 90.
Traubenzucker II. 170.
Trauerweide I. 70, 229.
Treibgärtnerei I. 20.
Treibholz I. 221.
Treppengefäß I. 152, 154 A.
Trespe II. 218.
Trichilia I. 214.
Trichocladium crinitum I. 214.
Trichterwinde I. 149.
Trifolium subterraneum II. 213.
Trigonella spec. II. 102.
Tripmadam II. 100.
Triticum dicoccum II. 240; — T. Spelta II. 240; — T. turg. II. 21; — T. vulg. 293.
Trockenfäule II. 58.
Trollblume II. 150.
Trompetenbaum I. 68, 72; II. 12, 43.
Tropaeolum II. 16, 127; — T. tuberosum I. 100.
Trophis athropophagorum II. 103.
Trüffel I. 86.
Trugdolde II. 141.
Tschettek II. 257.
Tuberose II. 127, 155, 159.
Tucuma I. 234.
Tudana II. 103.
Tüpfelgefäß I. 152.
Türkenbund I. 107.
Tuff I. 240.
Tuffsteinbildung I. 49.
Tulip-tree II. 24.
Tulipwood I. 203.
Tulpe I. 3, 121, 124; II. 116, 131, 150.
Tulpenbaum II. 81 A., 155.
Tulpenblätter II. 36.
Tussakgras II. 94.
Twentholz I. 204.
Typha II. 214.
Uarumablatt I. 166.
Uebelgerüche II. 186.
Uebertragung des Pollen II. 165.
Ulex II. 118.
Ullucus tuberosus I. 96.
Ulme II. 36, 125; — alte, I. 181.
Ulmenholz I. 220.
Ulva II. 114.
Ulven I. 137.
umständig II. 145.
Uncaria Gambir II. 126.
Unger I. 33, 34.
Ungeschlechtliche Blumenkrone II. 140.
Ungeschlechtl. Vermehrung II. 195.
Unkraut I. 50.
Unterird. Pflanzen I. 144.
Unterlippe II. 138.
unterständig II. 145.
Unvollkommenblütige II. 140.
Upas Antjar II. 257; — U. Radscha II. 257; — U. Tieuté II. 257.
Urania speciosa II. 84.
Urceola elastica II. 41.
Urkügelchen I. 136.
Urparenchym I. 150.
Urtica I. 51; — U. cannabina II. 27; — U. dioica II. 260; — U. heterophylla II. 27; — U. pilulifera II. 260; — U. Puya II. 27; — U. urens II. 260; — U. urent. II. 261
Urticeen II. 12, 27.
Uvaria odorata II. 188.
Vaccineen II. 226.
Vaccinum album II. 227; — V. corymb. II. 227; — V. frond. 227; — V. glaucum II. 227; — V. Myrtillus II. 226; — V. uliginosum II. 226; — V. Vitis Idaea II. 226
Vacuolen I. 138.
Vahea gummifera II. 43.
Valdes I. 26.
Valeriana offic. II. 265.
Vallisneria spir. II. 165.
Vanille II. 12, 16, 191.
Vanillaaromatica II. 268; — V. planifolia II. 268.
Vateria indica II. 53.
Veilchen I. 115 A.; II. 116, 140, 150, 186, 190.
Veilchenwurz II. 190.
Veratrum Lobelianum II. 254, 256 A.
Verbena II. 248.
Verbenaceen I. 194.
Verbene II. 156.
Verdickungen d. Zellen I. 168.
Verdickungsring I. 151.
Verdickungsschichten I. 139.
Vereinsblütler II. 181.
Vergiften d. Wurzeln I. 55.
Vergißmeinnicht I. 3; II. 116, 142 A., 156; — Alpen-, I. 116 A., 118.
Vermehrung d. Pflanzenzelle I. 142 A.
Vermodern d. Holzes I. 224.

Vernonia II. 13.
Veronica II. 156; — V. Beccab. II. 100; — V. offic. I. 69 A.; II. 265.
Verpflanzen d. Bäume I. 52.
Versteinertes Holz I. 226.
Verwachsungen I. 173; — d. Blütentheile II. 146.
Verwachsen d. Wurzeln I. 56.
Verwandeln d. Pflanzen II. 218.
Vexirnelke I. 3.
Viburnum Tinus II. 154.
Vicia Faba II. 241.
Victoria regia I. 244; II. 73 A., 149, 169.
Vinaticoholz I. 214.
Vincetoxicum II. 7.
Viola odorata II. 263; — V. tricolor II. 263.
Virgil I. 20.
Virgilia I. 214.
Viscum I. 79, 84 A.
Vitex litoralis I. 213.
Vogelbeere I. 174.
Vogelkirsche II. 223.
Vogelknöterich II. 123.
Vogelmiere, Keimling, II. 205 A.
Vogelnestfarn I. 66, 67 A.
Vogelnestwurz II. 76.
Vorblätter II. 130.
Vorkeim II. 199, 200, 203 A.
Vorrathsstoffe I. 154, 169.
Wachendorfia II. 121.
Wachholder I. 200; II. 71, 74 A., 164, 235, 248; — =essenz II. 186.
Wachs II. 161, 171; — =baum II. 96; — =beeren II. 177; — =blume II. 123; — =palme I. 187 A., 188; II. 178.
Wachtelweizen II. 115.
Wachsthum I. 229; — =schicht I. 169.
Wärmeentwicklung d. Blüten II. 158.
Wärme z. Keimen II. 217.
Wahlvermögen d. Wurzeln I. 49.
Waid II. 122, 123, 128 A.
Wald a. Steinkohlenzeit I. 223 A.
Waldbeeren I. 2.
Waldbestände Europa's I. 196.
Walddattelpalme II. 176.
Walderbse I. 97; II. 123.
Waldfarn II. 187.
Waldgrenze I. 192.
Waldmeister I. 4; II. 119, 187, 252.
Waldrebe II. 4, 6, 11, 262.
Waldziehst II. 118, 138.
Walnuß I. 201; II. 124, 181, 224; — amerikanische II. 230; — =baum I. 181.
Wandelklee II. 106 A., 108.
Wandelnde Blätter II. 92.
Wanderers Baum II. 84.
Wandflechte I. 145 A.
Wanzabaum I. 12.
Wanzenblume II. 144; — =orchis II. 187.
Wart ein Weilchen I. 238.
Wasserbinsen II. 21.
Wasserdost II. 124.
Wasserfenchel II. 256.
Wasserhafer II. 240.
Wasserhahnenfuß II. 66 A.
Wasserkastanien II. 102.
Wassermelone II. 229.
Wassernetz I. 135.
Wassernüsse I. 102.
Wasserpflanzen II. 76, 214.
Wasserwurzeln I. 48.
Wau II. 118.
Weberkarde II. 84, 166 A.
Wedelmoos II. 127 A.
Wegdorn I. 235, 239; II. 13, 262; — glatter, II. 124.
Wegerich I. 3, 4; II. 100, 167, 211, 248.
Weiberkrieg I. 234.
Weibliche Blüten II. 135.
Weichbast II. 18.
Weiden I 192; II. 21, 125, 146, 213, 247; — =blüte II. 136 A., 162; — =holz II. 36; — =röschen II. 101, 213; Pollen ders. II. 166 A.; — =ruthen I. 2.
Weihrauchbaum II. 52 A.; — =gewächse II. 188.
Wein I. 7; II. 16, 142, 143 A., 269; — Absenken dess., I. 70; — =äther II. 192; — =beeren II. 181, 221, 228; — =blüte II. 136 A., 141; — =ranke II. 6 A.; — =rebe I. 125, 185; II. 12, 36; — =stock II. 222, 268; — wilder II. 9, 16.
Weinender Baum II. 85.
Weißbuchenholz I. 173 A.
Weißdorn I. 3, 198, 232, 238; II. 12, 115, 227; — =samen II. 215.
Weißfäule I. 224.
Weißtanne I. 192; II. 58; — Wurzeln ders. I. 51; — Senker ders. I. 71.
Weißwurz II. 101.
Weißwurzel II. 98.
Weizen II 141, 217, 239 A., 268; — =Pollen 166 A.; — =samen II 205 A.
Welschkohl II. 98 A.
Wermuth II. 265.
Werschachkraut II. 56.
Wesling I. 27.
Weymuthskiefer I. 230.
Wicken I. 51; II. 7, 16, 154.
Widdringtonia I. 214.
Widerstoß II. 124.
Widerthonmoos II. 200 A.
Wiesenbocksbart II. 159.
Wiesenklee II. 94.
Wiesenkräuter II. 95 A.
Wiesenraute II. 118; — Wurzel der, I. 51.
Wiesenscabiose II. 248.
Winde II. 5, 12, 155, 190.
Windenknöterich II. 4, 5.
Windungen, umsetzende, II. 9 A.
Wintergrün II 192; — einblütiges I. 116 A.
Winterrübsen II. 181.
Winterstern II. 158.
Winterweizen II. 21.
Wisteria japonica I. 195 A.
Wisterie II. 16.
Witschen I. 228.
Wohlgemuth II. 248.
Wohlgeruchsmittel II. 186.
Wohlverleih II. 248.
Wolffia II. 149.
Wolfsbohnen II. 94, 154.
Wolfshut II. 169 A., 254.
Wolfsmilch I. 59; II. 41; — dornige, I. 237 A.; — =baum II. 40 A.; — =gewächse II. 252, 261.
Wollastonia II. 13.
Wollenbaum I. 66, 172, 188; II. 21.
Wollkraut I. 108.
Wongschy II. 118.
Wrigthia I. 200.
Wrigthia coccinea I. 212.
Wucherblume II. 118, 155.
Wünschelruthe I. 6, 247 A.
Wurmsamen II. 265.
Wurzel I. 41; — =brandpilz I. 57; — =bäume I. 63 A., 73; — =baumwald I. 63; — =feinde I. 57; — =fressende Thiere I. 60; — =gräber I. 18; — =haare I. 45; — =haube I. 45 A., 46; — innerer Bau, I. 45; — Leben der, I. 56; — von unten beleuchtet I. 40 A.; — =kraft I. 46, 155; — Messung der, I. 54; — =richtung I. 42; — =schmarotzer I 57, 58; — =sprosse I. 68; — =stock I. 111; — einer Schwertlilie I. 126 A.; — =tiefe I. 52; — =thätigkeit I. 46; — =tödter I. 57; — =wald I. 73 A.
Wutosk I. 66.
Xanthium spinulosum II. 212.
Xanthochymus ovalifolius II. 118; — pictorius II. 118.
Xanthorrhiza II. 118.
Xeranthemum I. 156.
Xylophyllum II. 80.
Yazurveda I. 21.
Yamwurzel I. 100, 102 A.
Yampflanze, japan., I. 85 A.
Yserhout I. 214.
Ysop I. 234; II. 150, 154.
Yucca II. 12, 102, 155.
Yucca filamentosa II. 102.
Zackenschote II. 101.
Zahlen d. Blütentheile II. 137; — d. Organe II. 208.
Zähne II. 69.
Zahnwurz I. 124.
Zamang I. 188.
Zamorapalme I. 75.
Zamia I. 161.
Zanoni I. 27.
Zanthoxylon I. 243.
Zapfen II. 141, 206; — d. Kiefer II. 209 A.; — d. Lebensbaumes II. 209 A.
Zapfenbeere II. 206, 235.
Zapfenfrüchtler I. 170; II. 234.
Zapfenpalmen I. 161; II. 132.
Zaserblume II. 155.
Zauberblume I. 7.
Zauberkräuter II. 243.
Zaunrübe II. 266.
Zaunrübenwurzel II. 248.
Zaunwinde II. 4, 159.
Zea Mays II. 239.
Zebraholz I. 203.
Zehrwurz I. 104.
Zellenbildung, freie, I. 142.
Zellenhaut I. 47, 132, 138.
Zellenkern I. 139.
Zellenpflanzen I. 129.
Zellstoff I. 138.
Zellgewebe d. Kartoffel I. 91 A.; — sternförmiges I. 151 A.
Zelleninhalt I. 47.
Zellenstäbchen I. 142.
Zerreiche II. 126.
Ziegenbart I. 147 A., 129.
Ziegenhainer Stöcke I. 199.
Zimmerblumen II. 157.
Zimmerpflanzen II. 188.
Zimmtbaum II. 243 A., 267.
Zimmtblüten II. 268.
Zingiber officinale II. 268.
Zinnie II. 155.
Zirbel II. 235; — =fichte I. 230; — =nuß I. 198; II. 235.
Zittergras I. 3.
Zittwersamen II. 265.
Zizania aquatica II. 240.
Zizyphus I. 239; — Z. Lotus II. 229; — Z. spina Christi I. 234; — Z. vulgaris I. 234.
Zucker II. 161, 162; — =ahorn II. 174; — =bildung II. 170; — =durrha II. 177; — =kartoffel I. 96; — =palme, chilenische, II. 175 A.
Zuckerrohr II. 36, 171; — =mühle II. 170 A.; — =Pflanzung II. 161 A.; — =Schmarotzer I. 58; — Zerquetschen dess. II. 171 A.
Zuckerrose II. 152.
Zuckerwurz II. 97.
Zürgel I. 200.
Zusammengesetztes Blatt II. 65; — Blüten II. 141, 145 A.
Zweige I. 229; — blattähnliche II. 80; — geringelte I. 156 A.
Zweihäusige Blüten II. 135, 136 A.
Zweisamenblättrige I. 44, 150; II. 63.
Zweizahn II. 118.
Zwerggewächse I. 52; II. 150.
Zwergpalme II. 29 A., 37.
Zwergprimel I. 118, 120.
Zwiebeln I. 44; II. 101, 102; — Entstehung u. Bau II. 121.
Zwischenzellenräume I. 138; II. 41.
Zwischenzellensubstanz I. 139.
Zygnema I. 134, 135.

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

Vernonia II. 13.
Veronica II. 156; — V. Beccab. II. 100; — V. offic. I. 69 A.; II. 265.
Verpflanzen d. Bäume I. 52.
Versteinertes Holz I. 226.
Verwachsungen I. 173; — d. Blütentheile II. 146.
Verwachsen d. Wurzeln I. 56.
Verwandeln d. Pflanzen II. 218.
Vexirnelke I. 3.
Viburnum Tinus II. 154.
Vicia Faba II. 241.
Victoria regia I. 244; II. 73 A., 149, 169.
Vinaticoholz I. 214.
Vincetoxicum II. 7.
Viola odorata II. 263; — V. tricolor II. 263.
Virgil I. 20.
Virgilia I. 214.
Viscum I. 79, 84 A.
Vitex litoralis I. 213.
Vogelbeere I. 174.
Vogelkirsche II. 223.
Vogelknöterich II. 123.
Vogelmiere, Keimling, II. 205 A.
Vogelnestfarn I. 66, 67 A.
Vogelnestwurz II. 76.
Vorblätter II. 130.
Vorkeim II. 199, 200, 203 A.
Vorrathsstoffe I. 154, 169.
Wachendorfia II. 121.
Wachholder I. 200; II. 71, 74 A., 164, 235, 248; — =essenz II. 186.
Wachs II. 161, 171; — =baum II. 96; — =beeren II. 177; — =blume II. 123; — =palme I. 187 A., 188; II. 178.
Wachtelweizen II. 115.
Wachsthum I. 229; — =schicht I. 169.
Wärmeentwicklung d. Blüten II. 158.
Wärme z. Keimen II. 217.
Wahlvermögen d. Wurzeln I. 49.
Waid II. 122, 123, 128 A.
Wald a. Steinkohlenzeit I. 223 A.
Waldbeeren I. 2.
Waldbestände Europa's I. 196.
Walddattelpalme II. 176.
Walderbse I. 97; II. 123.
Waldfarn II. 187.
Waldgrenze I. 192.
Waldmeister I. 4; II. 119, 187, 252.
Waldrebe II. 4, 6, 11, 262.
Waldziehst II. 118, 138.
Walnuß I. 201; II. 124, 181, 224; — amerikanische II. 230; — =baum I. 181.
Wandelklee II. 106 A., 108.
Wandelnde Blätter II. 92.
Wanderers Baum II. 84.
Wandflechte I. 145 A.
Wanzabaum I. 12.
Wanzenblume II. 144; — =orchis II. 187.
Wart ein Weilchen I. 238.
Wasserbinsen II. 21.
Wasserdost II. 124.
Wasserfenchel II. 256.
Wasserhafer II. 240.
Wasserhahnenfuß II. 66 A.
Wasserkastanien II. 102.
Wassermelone II. 229.
Wassernetz I. 135.
Wassernüsse I. 102.
Wasserpflanzen II. 76, 214.
Wasserwurzeln I. 48.
Wau II. 118.
Weberkarde II. 84, 166 A.
Wedelmoos II. 127 A.
Wegdorn I. 235, 239; II. 13, 262; — glatter, II. 124.
Wegerich I. 3, 4; II. 100, 167, 211, 248.
Weiberkrieg I. 234.
Weibliche Blüten II. 135.
Weichbast II. 18.
Weiden I 192; II. 21, 125, 146, 213, 247; — =blüte II. 136 A., 162; — =holz II. 36; — =röschen II. 101, 213; Pollen ders. II. 166 A.; — =ruthen I. 2.
Weihrauchbaum II. 52 A.; — =gewächse II. 188.
Wein I. 7; II. 16, 142, 143 A., 269; — Absenken dess., I. 70; — =äther II. 192; — =beeren II. 181, 221, 228; — =blüte II. 136 A., 141; — =ranke II. 6 A.; — =rebe I. 125, 185; II. 12, 36; — =stock II. 222, 268; — wilder II. 9, 16.
Weinender Baum II. 85.
Weißbuchenholz I. 173 A.
Weißdorn I. 3, 198, 232, 238; II. 12, 115, 227; — =samen II. 215.
Weißfäule I. 224.
Weißtanne I. 192; II. 58; — Wurzeln ders. I. 51; — Senker ders. I. 71.
Weißwurz II. 101.
Weißwurzel II. 98.
Weizen II 141, 217, 239 A., 268; — =Pollen 166 A.; — =samen II 205 A.
Welschkohl II. 98 A.
Wermuth II. 265.
Werschachkraut II. 56.
Wesling I. 27.
Weymuthskiefer I. 230.
Wicken I. 51; II. 7, 16, 154.
Widdringtonia I. 214.
Widerstoß II. 124.
Widerthonmoos II. 200 A.
Wiesenbocksbart II. 159.
Wiesenklee II. 94.
Wiesenkräuter II. 95 A.
Wiesenraute II. 118; — Wurzel der, I. 51.
Wiesenscabiose II. 248.
Winde II. 5, 12, 155, 190.
Windenknöterich II. 4, 5.
Windungen, umsetzende, II. 9 A.
Wintergrün II 192; — einblütiges I. 116 A.
Winterrübsen II. 181.
Winterstern II. 158.
Winterweizen II. 21.
Wisteria japonica I. 195 A.
Wisterie II. 16.
Witschen I. 228.
Wohlgemuth II. 248.
Wohlgeruchsmittel II. 186.
Wohlverleih II. 248.
Wolffia II. 149.
Wolfsbohnen II. 94, 154.
Wolfshut II. 169 A., 254.
Wolfsmilch I. 59; II. 41; — dornige, I. 237 A.; — =baum II. 40 A.; — =gewächse II. 252, 261.
Wollastonia II. 13.
Wollenbaum I. 66, 172, 188; II. 21.
Wollkraut I. 108.
Wongschy II. 118.
Wrigthia I. 200.
Wrigthia coccinea I. 212.
Wucherblume II. 118, 155.
Wünschelruthe I. 6, 247 A.
Wurmsamen II. 265.
Wurzel I. 41; — =brandpilz I. 57; — =bäume I. 63 A., 73; — =baumwald I. 63; — =feinde I. 57; — =fressende Thiere I. 60; — =gräber I. 18; — =haare I. 45; — =haube I. 45 A., 46; — innerer Bau, I. 45; — Leben der, I. 56; — von unten beleuchtet I. 40 A.; — =kraft I. 46, 155; — Messung der, I. 54; — =richtung I. 42; — =schmarotzer I 57, 58; — =sprosse I. 68; — =stock I. 111; — einer Schwertlilie I. 126 A.; — =tiefe I. 52; — =thätigkeit I. 46; — =tödter I. 57; — =wald I. 73 A.
Wutosk I. 66.
Xanthium spinulosum II. 212.
Xanthochymus ovalifolius II. 118; — pictorius II. 118.
Xanthorrhiza II. 118.
Xeranthemum I. 156.
Xylophyllum II. 80.
Yazurveda I. 21.
Yamwurzel I. 100, 102 A.
Yampflanze, japan., I. 85 A.
Yserhout I. 214.
Ysop I. 234; II. 150, 154.
Yucca II. 12, 102, 155.
Yucca filamentosa II. 102.
Zackenschote II. 101.
Zahlen d. Blütentheile II. 137; — d. Organe II. 208.
Zähne II. 69.
Zahnwurz I. 124.
Zamang I. 188.
Zamorapalme I. 75.
Zamia I. 161.
Zanoni I. 27.
Zanthoxylon I. 243.
Zapfen II. 141, 206; — d. Kiefer II. 209 A.; — d. Lebensbaumes II. 209 A.
Zapfenbeere II. 206, 235.
Zapfenfrüchtler I. 170; II. 234.
Zapfenpalmen I. 161; II. 132.
Zaserblume II. 155.
Zauberblume I. 7.
Zauberkräuter II. 243.
Zaunrübe II. 266.
Zaunrübenwurzel II. 248.
Zaunwinde II. 4, 159.
Zea Mays II. 239.
Zebraholz I. 203.
Zehrwurz I. 104.
Zellenbildung, freie, I. 142.
Zellenhaut I. 47, 132, 138.
Zellenkern I. 139.
Zellenpflanzen I. 129.
Zellstoff I. 138.
Zellgewebe d. Kartoffel I. 91 A.; — sternförmiges I. 151 A.
Zelleninhalt I. 47.
Zellenstäbchen I. 142.
Zerreiche II. 126.
Ziegenbart I. 147 A., 129.
Ziegenhainer Stöcke I. 199.
Zimmerblumen II. 157.
Zimmerpflanzen II. 188.
Zimmtbaum II. 243 A., 267.
Zimmtblüten II. 268.
Zingiber officinale II. 268.
Zinnie II. 155.
Zirbel II. 235; — =fichte I. 230; — =nuß I. 198; II. 235.
Zittergras I. 3.
Zittwersamen II. 265.
Zizania aquatica II. 240.
Zizyphus I. 239; — Z. Lotus II. 229; — Z. spina Christi I. 234; — Z. vulgaris I. 234.
Zucker II. 161, 162; — =ahorn II. 174; — =bildung II. 170; — =durrha II. 177; — =kartoffel I. 96; — =palme, chilenische, II. 175 A.
Zuckerrohr II. 36, 171; — =mühle II. 170 A.; — =Pflanzung II. 161 A.; — =Schmarotzer I. 58; — Zerquetschen dess. II. 171 A.
Zuckerrose II. 152.
Zuckerwurz II. 97.
Zürgel I. 200.
Zusammengesetztes Blatt II. 65; — Blüten II. 141, 145 A.
Zweige I. 229; — blattähnliche II. 80; — geringelte I. 156 A.
Zweihäusige Blüten II. 135, 136 A.
Zweisamenblättrige I. 44, 150; II. 63.
Zweizahn II. 118.
Zwerggewächse I. 52; II. 150.
Zwergpalme II. 29 A., 37.
Zwergprimel I. 118, 120.
Zwiebeln I. 44; II. 101, 102; — Entstehung u. Bau II. 121.
Zwischenzellenräume I. 138; II. 41.
Zwischenzellensubstanz I. 139.
Zygnema I. 134, 135.

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Wagner, Hermann,

Malerische Botanik Schilderungen aus dem Leben der Gewächse ; populäre Vorträge über physiologische und angewandte Pflanzenkunde

Bd.: 2

Leipzig 1872
81.84735-1/2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10993204-1